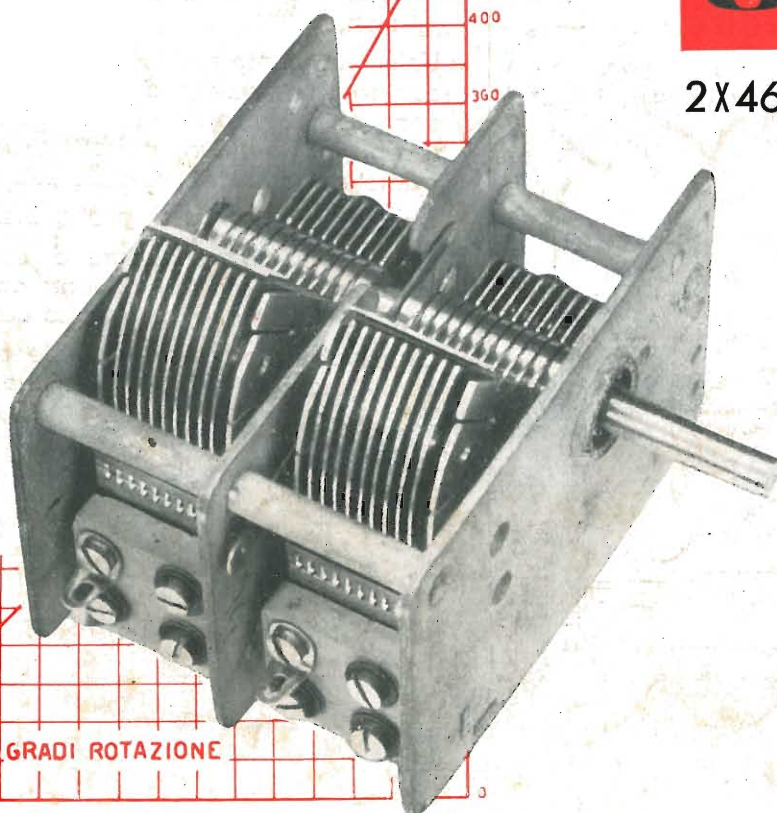
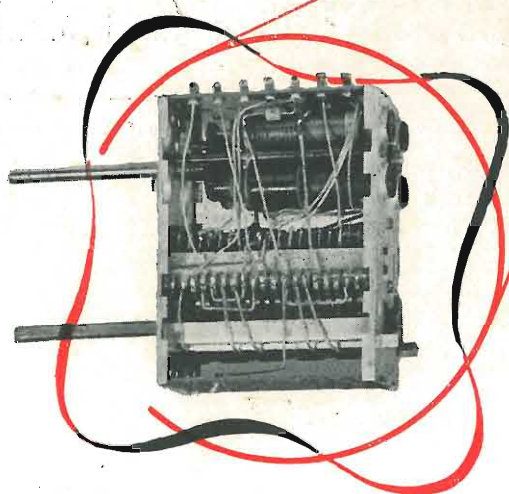
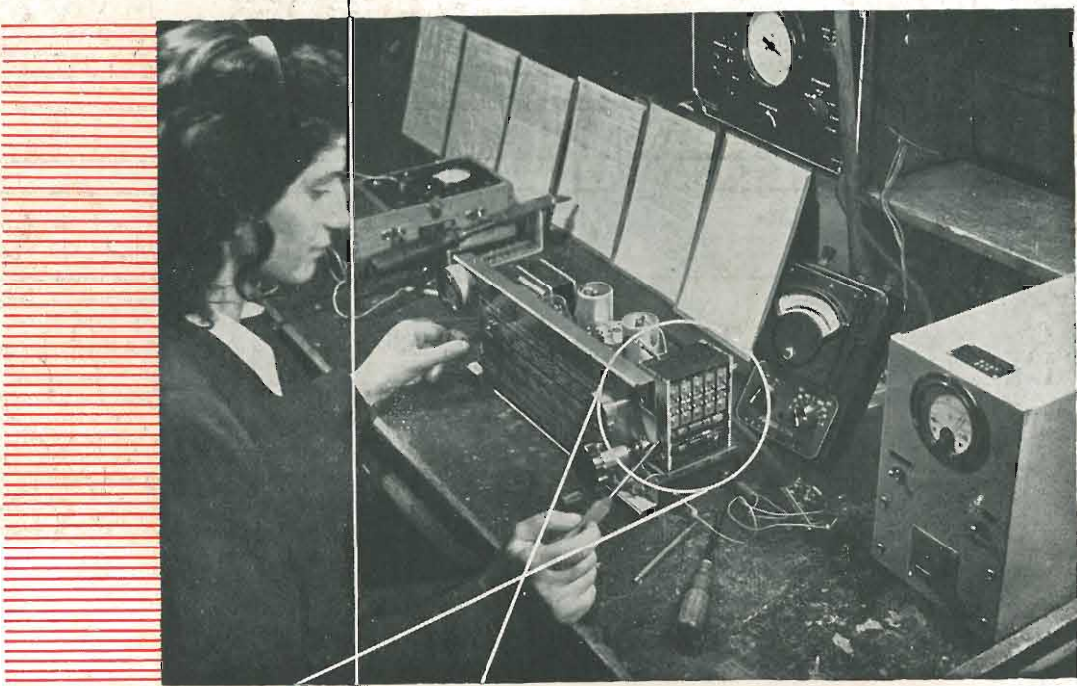
NUMERO 1 SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE GRUPPO III GENNAIO 1948

ANNO XX LIRE 200

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA

il P1 in costruzione

La taratura del gruppo P. 1 viene effettuata ponendolo esattamente nelle condizioni di funzionamento.

Un'apparecchio radio, allestito in modo da consentire l'immediato cambiamento del gruppo, serve a provare l'allineamento, e nello stesso tempo permette di collaudare il gruppo dal punto di vista della sensibilità.

L apparecchiatura di prova è molto semplice

Si tratta di un generatore di segnale, e di un voltmetro d uscita, esattamente come per la taratura di un apparecchio radio completo.

Uno stabilizzatore di tensione elimina le differenze che potrebbero essere imputate alle variazioni di rete

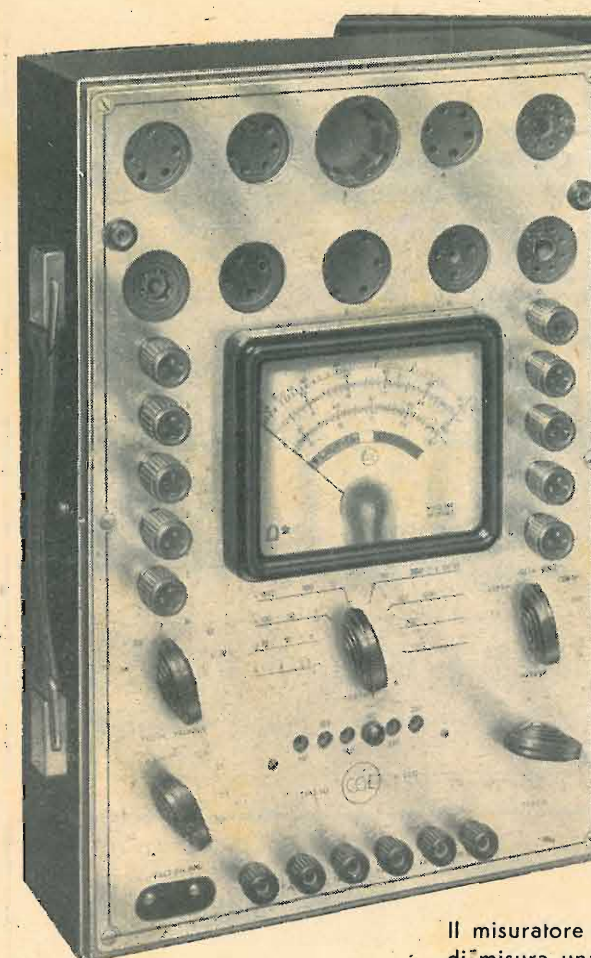
NOVA

Radio apparecchiature precise

M I L A N O

PIAZZALE CADORNA 11 - TELEFONO 12.284

RAPPRESENTANZE IN TUTTA ITALIA

DALLA SERIE DI STRUMENTI DI MISURA PER RADIOTECNICA CGE

MISURATORE UNIVERSALE E PROVAVALVOLE

MODELLO CGE 147

DIMENSIONI E PESO:
lungh. 338 mm; largh. 228 mm; profond. 113 mm; peso 5 kg ca.

Il misuratore universale e provavalvole CGE mod. 147 unisce alla precisione di misura una notevole larghezza di impiego; il suo campo di applicazione è particolarmente nei laboratori e nei negozi di radiotecnica, ma, essendo facilmente trasportabile, può usarsi anche per il servizio di radio-riparazione volante.

Le misure sono facilitate dal rapporto delle portate costanti, che sono in totale 39 e così distribuite:

Corrente continua:

V	0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000	fondo scala
mA	0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300	fondo scala
A		fondo scala

Corrente alternata:

V	3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000	fondo scala
mA	3 - 10 - 30 - 100 - 300	fondo scala
A	1 - 3	fondo scala

Resistenze:

Ohm x 1 - x 10 - x 100 - x 1000 - x 10.000
minimo valore apprezzabile 0,5 Ohm; massimo 20 M Ohm

Misure di uscita:

V 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000

Un'originale sistema di permutazione degli elettrodi, con una serie di 10 differenti zoccoli, offre la possibilità di analizzare tutte le valvole di uso normale.

L'efficienza dei tubi si può rilevare sia in funzione della pendenza sia in funzione dell'emissione. L'errore massimo dello strumento è contenuto entro il ± 1% in corrente continua ed entro il ± 2%, a 20° in corrente alternata, con frequenze industriali e forma d'onda sinusoidale.

COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITÀ - MILANO

Ponte RCL Metrohm

AESSE

Via RUGABELLA 9 - Tel. 18276 - 156334

MILANO

Apparecchi e Strumenti
Scientifici ed Elettrici

- *Ponti per misure RCL*
  Ponti per elettrolitici
  Oscillatori RC speciali
  Oscillatori campione BF
  Campioni secondari di frequenza
  Voltmetri a valvola
  Taraohmmetri
  Condensatori a decadi
  Potenziometri di precisione
  Wattmetri per misure d'uscita, ecc.
  — **METROHM A.G. Herisau (Svizzera)** —
- *Q - metri*
  Ondametri
  Oscillatori campione AF, ecc.
  — **FERISOL Parigi (Francia)** —
- *Oscillatori a raggi catodici*
  Moltiplicatori elettronici, ecc.
  — **RIBET & DESJARDINS Montrouge (Francia)** —
- *Eterodine*
  Oscillatori
  Provavalvole, ecc.
  — **METRIX Annecy (Francia)** —

VISITATECI alla FIERA DI MILANO - 29-4 - 16-5 1948
Padiglione Elettrotecnica - Stand **4077**

Rivenditori!
Radiotecnici!
Costruttori!

da

CABRINI

troverete le migliori parti staccate per montaggi e riparazioni a prezzi veramente convenienti

Mobili Radio Novità (15 tipi diversi)
= Minuterie =
Vendita all'ingrosso e al minuto
Chiedete il Listino: Vi convincerete.

RADIO CABRINI
Milano
Via Piacenza 17 ang. C.so Lodi
Tel. 581.414 - Tram 13-20-22

l'antenna

GENNAIO 1948 — QUINDICINALE DI RADIOTECNICA — ANNO XX - N. 1

XX ANNO DI PUBBLICAZIONE

*

PROPRIETARIA EDIT. IL ROSTRO SOCIETA' A RESP. LIMITATA

*

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE VIA SENATO, 24 MILANO — TELEFONO 72.908 — CONTO CORR. POST. N. 3/24227
C. C. E. C. C. I. 225438
UFF. PUBBLIC. VIA SENATO, 24

*

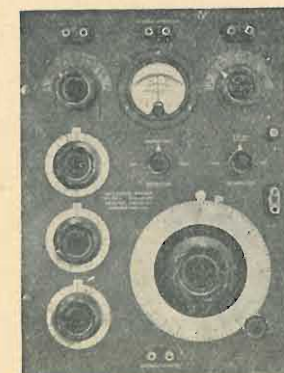
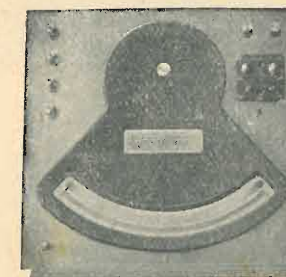
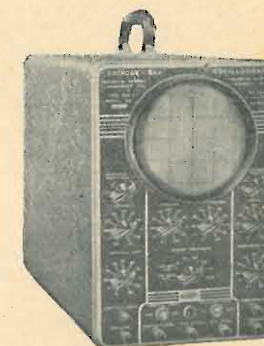
SOMMARIO

UN FASCICOLO SEPARATO COSTA L. 200.
ARRETRATI IL DOPPIO

*

ABBONAMENTO ANNUO LIRE 2000 + 60 (I. g. e.)
ESTERO IL DOPPIO

*

Per ogni cambiamento di indirizzo inviare Lire Venti, anche in francobolli. Si pregano coloro che scrivono alla Rivista di citare sempre, se Abbonati, il numero di matricola stampato sulla fascetta accanto al loro preciso indirizzo. Si ricordi di firmare per esteso in modo da facilitare lo spoglio della corrispondenza. Allegare sempre i francobolli per la risposta.

sulle onde della radio

MOSTRA DELLA RADIO A BRESCIA

Con l'appoggio e l'autorizzazione delle locali Autorità, la Scuola di Radiotecnica A.R.I. di Brescia organizza dal 4 all'11 aprile prossimi una « Settimana della Radio », con le seguenti finalità:

1) Incremento e divulgazione della radio.

2) Impulso al commercio radio.

3) Illustrazione della tecnica e del progresso dell'Industria radioelettrica italiana.

4) Diffusione della radio come mezzo per l'istruzione e per l'educazione civile e sociale della Nazione.

5) Incremento della Radioscolastica come mezzo didattico.

6) Dimostrazione della necessità di scuole per la preparazione del personale tecnico nel ramo radioelettrico, e loro potenziamento.

Perciò la Scuola di Radiotecnica A.R.I. sta diramando inviti, a tutte le Ditte ed a tutti coloro che si interessano di tali problemi, a partecipare a tale *Settimana della Radio*, che si svolgerà col seguente programma:

A) Si aprirà una *Mostra della Radio*, con la partecipazione della Scuola A.R.I. stessa; delle Ditte industriali e commerciali del ramo radioelettrico che vorranno aderire; di Organizzazioni scientifiche e culturali, con pubblicazioni, studi, ecc.; della Sezione Bresciana della A.R.I., della sezione Radioscolastica di Brescia ecc.

Numerose sono le adesioni già pervenute.

La Mostra sarà inaugurata *Domenica 4 Aprile* p. v. con l'intervento delle massime Autorità cittadine.

B) Sarà posta in funzione per tutto il periodo della Mostra una stazione radio.

C) Vi saranno conferenze tecnico-divulgative, tenute da note personalità del ramo, ed una celebrazione Marconiana.

D) Si terrà il *Congresso della tecnica radioelettrica*, con l'intervento dei maggiori esponenti della scienza, della tecnica ecc.

E) Vi saranno manfestazioni artistiche (spettacoli e simili) collegate alla Settimana » stessa.

La tecnica propagandistica ci insegna che sono proprio i momenti di crisi quelli nei quali bisogna insistere con la reclam. E ad un osservatore attento non sfugge come gran parte della stasi odierna sia dovuta al disinteresse con cui il pubblico guarda alla rado.

Prova ne sia che i prezzi dei materiali radio sono tra i più bassi.

Svanito quel senso del meraviglioso che avvolgeva la radio, tolto l'interesse per la novità ed intervenuto quel senso di scetticismo che accusa la R.A.I. di incapacità congenita, il pubblico si è orientato verso altre forme di passatempo ed è ormai rara la persona che, non possedendo un apparecchio radio, desideri acquistarne uno.

Eppure la radio, così poco diffusa in Italia, potrà e dovrà avere la più vasta diffusione: si tratta di rimuovere ostacoli, tra cui il primo è proprio questo disinteresse.

La R.A.I. pare si stia ora preoccupando di farlo, vedi Radiofortuna, miglioramento dei programmi ecc.

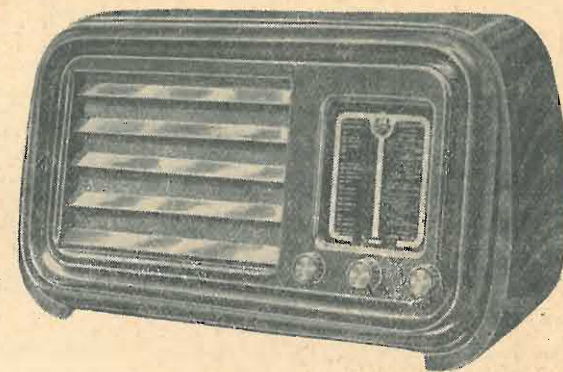
Si tratta infatti di suscitare nuovo interesse, specialmente in profondità, perchè ormai sono solo le classi meno abbienti e culturalmente meno efficienti quelle sprovviste di radio.

Il dar loro un apparecchio è, oltre che una « necessità » per i fabbricanti, anche una ricostruttiva opera di civilizzazione, poichè nulla più della radio può essere mezzo efficacissimo per l'istruzione e l'educazione.

Bisogna inoltre rimettere nel dovuto onore la *Radioscolastica*, ottimo sussidio didattico, oggi quasi completamente abbandonato: centomila scuole d'Italia abbisognano di un apparecchio radio. Pochissime ne hanno uno. Anche quelle che un tempo ne furono provviste non sono in grado oggi di far udire i programmi che la R.A.I. si sforza di fare, poichè non possiedono più l'apparecchio o questo è guasto da gran tempo, mentre nessuno si cura di rimetterlo in efficienza o di sostituirlo.

E c'è tanto altro da fare.

Tanto che forse non basteranno le nostre forze.

Si tratta solo di cominciare: la Scuola A.R.I. di Brescia ha dato il via. Ha cominciato. E all'avanguardia di questo movimento attende sicura che altri la seguano. (DB. G.)

Leggete *l'antenna*, divulgatela tra i vostri amici, *abbonatevi!*

Con riferimento all'articolo pubblicato su « *l'antenna* » numero 3-4, anno XIX, diamo l'elenco completo ed aggiornato al 1° febbraio 1948 delle stazioni di radiodiffusione che trasmettono sulla gamma di 41 metri le quali, seguendo le norme indicate in tale articolo, potranno essere utilizzate per effettuare la taratura dei ricevitori e dei trasmettitori radiantistici.

kHz	metri	Stazione	Stabilità
7000	42,86	Spagnuola	± 1 kHz
7007	42,81	Valladolid (FE1 1)	± 0,5 kHz
7022	42,73	Malaga (EAJ 19)	± 0,5 kHz
7035	42,64	Valencia (EAJ 3)	costante
7080	42,37	Tanger	costante
7120	42,12	London (GRM)	costante
7130	42,08	Oviedo (EAJ 22)	± 1 kHz
7150	41,96	URSS	costante
7155	41,93	Madrid (EDV)	incostante
7165	41,87	URSS	costante
7200	41,67	URSS	costante
7210	41,61	London (GWL)	costante
7219	41,55	Beit Jallah (BFN)	± 0,5 kHz
7221	41,55	Kofa Salsburg (AFN)	± 0,5 kHz
7225	41,52	Santiago (HI85)	costante
7230	41,49	London (GSW)	costante
7240	41,44	Realtort (Paris) (OC 1)	± 1 kHz
7240	41,44	Wien	± 3 kHz
7240	41,44	Delhi (VUB2)	± 2 kHz
7250	41,38	Roma (IRAI)	± 0,5 kHz
7250	41,38	Willemstad (PJC1)	± 0,5 kHz
7260	41,32	London (GSU)	costante
7269	41,27	Allouis (Paris) (OC1)	costante
7270	41,27	URSS	± 1 kHz
7280	41,21	London (GWN)	costante
7280	41,21	Allouis (Paris) (OC1)	costante
7290	41,15	Elmshorn	costante
7290	41,15	Delhi (VUD 2)	costante
7300	41,10	Moskva	costante
7315	41,01	S. Salvador (YSO)	costante
7320	40,98	London (GRJ)	costante
7330	40,93	URSS	costante
7340	40,87	URSS	costante
7360	40,76	URSS	costante

Il numero delle frequenze radiodiffuse a cura del « Bureau of Standards » dalla stazione WWV è stato portato a 8 comprese nella gamma 2,5÷35 MHz. Le quattro nuove frequenze sono rispettivamente 20-25-30 e 35 MHz. La stabilità di frequenza è stata aumentata di cinque volte ed è ora maggiore di $1/50 \cdot 10^6$.

Le frequenze irradiate al presente sono quindi 2,5-5-10-15-20-25-30-35 MHz.

Sette o più trasmettitori sono contemporaneamente in funzione notte e giorno. Il servizio, consta:

1) Come campione di frequenza.
2) Segnali orari.
3) Intervalli di tempo Campioni.
4) Segnali campioni di BF.
5) Standard musicali.
6) Radio propagazione.

Le quattro frequenze più elevate sono particolarmente usate per la propagazione. Le stazioni trasmittenti annunciano ogni ora ed ogni mezz'ora il proprio nominativo WWV. Ecco la tabella delle frequenze trasmesse, della potenza e dell'orario:

Freq. MHz	Ora locale	Potenza kW	Bassa frequenza Hz
2.5	19÷9	1	440
5	19÷7	10	440
5	7÷19	10	440 e 4000
10	continuamente	10	440 e 4000
15	»	10	440 e 4000
20	»	0.1	440 e 4000
25	»	0.1	440 e 4000
30	»	0.1	440
35	»	0,1	440

I giornali facsimile saranno prossimamente rimessi al pubblico a mezzo abbonamento ha detto Mr. John S. Knight editore dell'« Herald » di Miami giacchè le attrezzature del giornale sono già pronte per tale genere di servizio che porterà una singolare innovazione nel campo giornalistico.

La RCA ha pubblicato una lista di tipi di valvole elettroniche che devono essere preferite dai progettatori e dai costruttori americani nei loro piani per la produzione futura di apparecchiature elettroniche. L'uso di tali valvole porta ad un minor costo di produzione per diversi motivi, tra i quali il minor costo dei tubi, le loro migliori caratteristiche, la possibile standardizzazione di molte parti staccate quali condensatori, resistori e simili.

Tra i tubi riceventi sono consigliate le seguenti serie: Valvole miniatura: Rettificatrici 6X4, 35W4, 117Z3; convertitrici 1R5, 6BE6, 12BE6; triodi 6C4, 6J6, 12AU7; diodi-triodi 6AQ6, 6AT6, 6BF6, 12AT6; pentodi 1U4, 6AG5, 6AU6. 12AU6, 12AW6, 1T4, 6BA6, 6BJ6, 12BA6, 1U5; diodi 6AL5, 12AL5; amplificatrici di potenza 3S4, 3V4, 6AQ5, 35B5, 50B5.

Valvole octal metallo e vetro: Rettificatrici: 1B3GT/8016, 5U4G, 5Y3GT, 6X5GT, 35Z5GT; convertitrici: 6SA7, 12SA7; triodi: 6J5, 6SC7, 6SL7GT, 6SN7GT; diodi-triodi: 6SQ7, 6SR7, 12SQ7; pentodi: 6SJ7, 6SK7, 6SS7, 12SK7, 6SF7; diodi: 5V4G, 6H6; amplificatrici di potenza: 6K6GT, 6L6G, 6V6GT, 6BG6G, 35L6GT, 50L6GT.

La società Sadir-Carpentier di Parigi è entrata in trattative con la C.B.S. (Columbia Broadcasting System) per l'esclusiva di costruzione di complessi riceventi e trasmittenti relativi alla Televisione a colori. Un gruppo di ingegneri appositamente inviati dalla società francese interessata si recherà in America per dettagli tecnici dell'accordo presso la C.B.S.

A detta dei maggiori esponenti della Sadir-Carpentier trattative sarebbero presso le competenti autorità francesi per una licenza di esercizio degli impianti in oggetto. Si fa notare che la città di Parigi (e prossimamente anche altre importanti città francesi) beneficia di un regolare servizio di televisione. Ci auguriamo che ben presto anche in Italia si affacci tale problema sia pure allo stato di studio e sperimentazione.

In Svizzera si contano 890.000 utenti di radiodiffusione in confronto ai 150.000 che risultavano alla fine del 1931, anno nel quale fu fondata la Società Svizzera di Radiodiffusione. Così che il numero degli utenti per 100 abitanti è passato dai 3,7 del 1931 a 20,1 quindici anni dopo. La durata media delle emissioni delle tre principali trasmittenti è in continuo accrescimento, dalle 102 ore agli inizi si è passati a 159 nel 1939 per raggiungere le 201 nel 1946 raddoppiando così la cifra delle prime emissioni.

Una nuova trasmittente a onde corte sta per essere messa in servizio a Monaco. Essa funzionerà sulla frequenza di 6.190 kHz, pari a circa 48,4 m. Essa si trova sotto il controllo del governo militare Americano e trasmetterà il programma di Radio Monaco.

Le prove eseguite hanno mostrato che con una potenza di 1 kW si ha una ricezione normale nella maggior parte dell'Europa durante la giornata.

Nella città di Monaco funzionano inoltre due stazioni ad onda media: Radio Monaco, 405,4 m e A.F.M. Monaco con 240,2 m: quattro stazioni ad onda corta che emettono quotidianamente nelle seguenti bande: 41,15 m - 31,45 m - 25,27 m e 19,80 m.

Una compagnia Britannica, Modern Messages, ha recentemente installato a Londra un'apparecchiatura che consente una preregistrazione su filo prima della registrazione definitiva su disco. Il processo di trasposizione è fedele e permette di limitare la registrazione su disco alle modulazioni di qualità. E' ugualmente molto più economico della incisione diretta su disco.

E' stato chiesto alla « Federal Communications Commission » Americana, di portare a 750 kW in modulazione di ampiezza, la potenza di ognuna delle 20 stazioni trasmittenti di Classe 1 A sparse su tutto il territorio degli Stati Uniti, per permettere ai rurali un ascolto di buona qualità che attenui i rumori dei parassiti naturali e artificiali. In virtù di questo progetto, tutte le regioni rurali potranno avere la scelta tra 4 programmi. E se i 750 kW sembrassero a qualcuno esagerati, tengano presente che la Russia ha più di una stazione da 1000 kW ed una di 2500!

Acquistate le valvole FIVRE solo nella loro custodia di garanzia

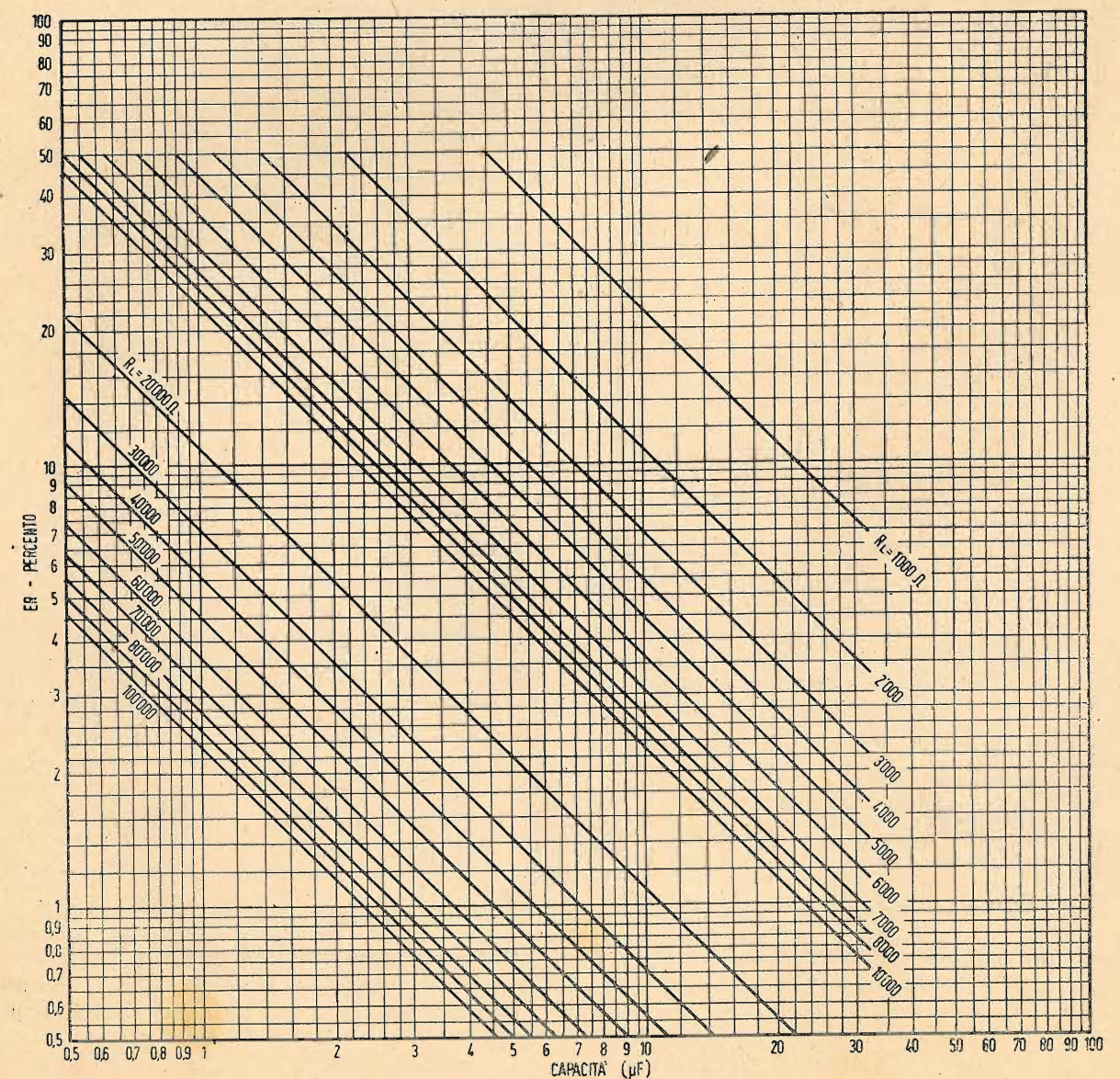
l'antenna

MENSILE DI RADIOTECNICA

ANNO XX — N. 1 GENNAIO 1948

PROGETTO DI FILTRI DI LIVELLAMENTO

6203/9 a cura di Vincenzo Parenti

Vengono forniti, sotto forma di tre diagrammi, tutti i dati necessari alla realizzazione — con un elevato grado di precisione — di cellule di filtro (per alimentatori). I tre diagrammi sono stati tratti dalla 3ª Ed. del « Radiotron Designer's Handbook » che a sua volta li ha riportati dal Terman: « Radio Engineering ».

Filtro con entrata a condensatore

Il diagramma 1 permette di calcolare la tensione di ondulazione (E_r) come percentuale della tensione c.c. per il primo condensatore di spianamento di un filtro con ingresso a condensatore per un circuito rettificatore delle due semionde.

Le curve si riferiscono solo per una frequenza di ondulazione di 100 Hz per una frequenza rete cioè di 50 Hz: per frequenze differenti si potrà usare il medesimo diagramma moltiplicando il valore della capacità per il fattore 2 per i 25 Hz, 1,25 per i 40 Hz e 0,83 per i 60 Hz.

minato è situato superiormente alla curva resistenza di carico.

Nel caso che la resistenza di carico non sia costante è necessario effettuare la verifica in base al massimo valore.

La ricerca di un valore di picco di corrente soddisfacente è condizionata alla conoscenza del K corrispondente al dato tipo di valvola ed alla tensione del trasformatore in uso: in questo caso il punto di lavoro deve trovarsi alla sinistra ed in alto della curva K corrispondente. (Vedi appendice).

Esso inoltre può anche essere utilizzato nel caso di rettificatori ad una semionda moltiplicando la capacità per il fattore 2. R_L stà ad indicare l'effettiva resistenza di carico (vedi esempio).

Fig 1

Fig 2

Filtro con entrata ad induttanza

Il diagramma II permette di calcolare la tensione di ondulazione (E_r) come percentuale della tensione c.c. per la prima sezione (LC) di un filtro ad entrata induttiva per un circuito rettificatore delle due semionde e frequenza di alimentazione di 50 Hz.

Queste curve possono essere usate indipendentemente dalla resistenza di carico e dalle curve K.

Più precisamente per verificare se si ha una buona regolazione occorre semplicemente verificare se il punto deter-

Calcolo della seconda sezione del filtro

In questo caso (fig. 3) è nota la tensione di ondulazione (E_{r1}) applicata all'entrata. Riferendosi al diagramma III. noti L_2C_2 ed E_{r1} si potrà subito determinare il valore di E_{r2}.

Se esiste una terza sezione si ripete il calcolo in maniera analoga.

Esempio 1: *Filtro con entrata a condensatore.*

Dato un circuito filtrante come da fig. 4, frequenza rete 50 Hz, tensione c.c. di uscita 200 V con un consumo di 50 mA determinare la percentuale di ondulazione presente all'uscita.

L'effettiva resistenza di carico risulta 200/0,05=4000 ohm. Riferendosi al diagramma I la retta R_L = 4000 ohm taglia quella elevata dall'ascissa 8 μF in un punto cui corrisponde

sulle ordinate un valore di E_r = 7%. Questa è pertanto l'ondulazione presente all'entrata della seconda sezione del filtro.

E' bene precisare che nel caso di entrata a condensatore la prima sezione di filtro è costituita soltanto dal primo condensatore.

Si passi ora al diagramma III. Si sceglie il punto sulle ordinate corrispondenti al prodotto L_1C_1 = 15 · 8 = 120; esso taglia la retta corrispondente ad E_{r1} = 7% in un punto cui corrisponde sulle ordinate una ondulazione E_{r2} = 0,15% che rappresenta appunto il valore cercato.

Se seguissero altri circuiti filtranti il procedimento da seguire sarebbe il medesimo, riferendosi cioè sempre al diagramma III ed assumendo per E_{r1} ed E_{r2} rispettivamente le tensioni riferite ai punti segnati nella fig. 6.

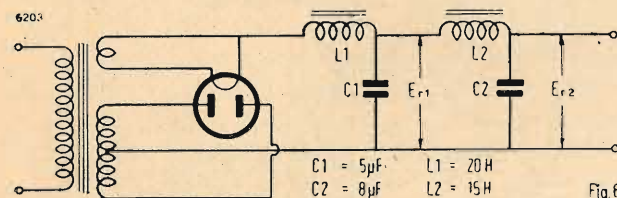
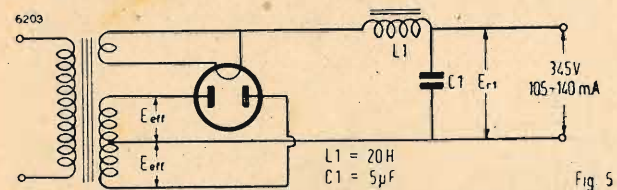
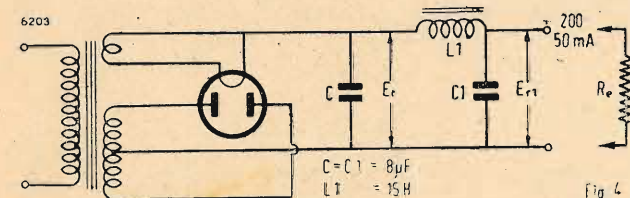
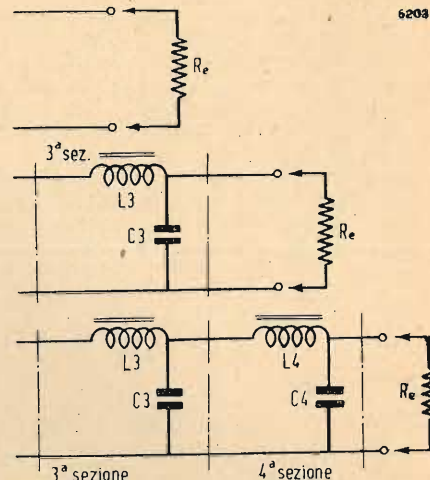
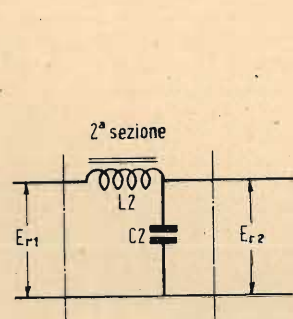
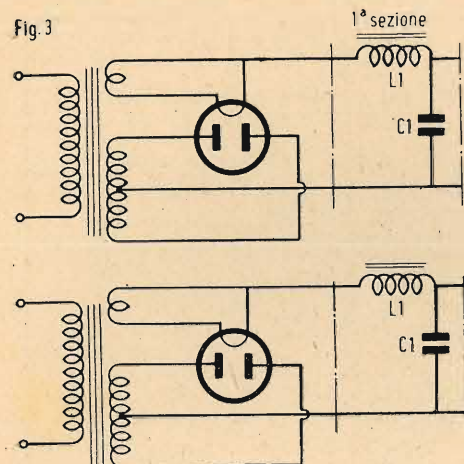
Esempio 2: *Filtro con entrata ad induttanza.*

Dato un circuito filtrante come da fig. 5 con un assorbimento di corrente variabile tra 105 e 140 mA ed una tensione di uscita di 345 volt. calcolare un filtro che possa dare dei risultati soddisfacenti.

L'effettiva resistenza di carico, calcolata come detto per il suo massimo, cioè per il minimo assorbimento, è 345/0,105 = 3300 ohm.

Dal diagramma II è facile verificare che il punto operativo corrispondente all'intersezione delle due rette scelte sulle ordinate e sulle ascisse in corrispondenza dei valori L_1 = 20 H e C_1 = 5 μF si trova sopra la resistenza di carico corrispondente all'indicazione di 3300 ohm.

I due valori suddetti possono considerarsi pertanto soddisfacenti dando una tensione di ondulazione E_{r1} del 2%.

Riserbandoci di verificare in appendice se in queste condizioni si ha anche una buona regolazione per il picco di corrente, supponiamo ora che il circuito venga modificato

come in fig. 6 mediante la aggiunzione degli elementi L_2 e C_2 per cui $L_2 \cdot C_2 = 120$.

Per E_{r1} verrà assunto il valore or ora trovato e si procederà al calcolo di E_{r2} mediante il diagramma III che darà $E_{r2} = 0{,}045\%$.

Nota. — Come detto, se la frequenza di rete fosse stata di 40 Hz tutti i calcoli sarebbero risultati esatti, se la capacità invece di 8 μF fosse stata di $8 \cdot 1{,}25 = 10$ μF.

Ovvero, il che è lo stesso, una capacità di 8 μF corrisponderebbe — per l'interpretazione esatta del diagramma — ad una di $8/1.25 = 6{,}4$ μF.

ESEMPIO 3.

Riferendosi sempre al circuito di fig. 5 la valvola rettificatrice sia una 82 e la tensione fornita dal trasformatore 400+400 V.

La tensione c.c. si può considerare eguale a $0{,}9 \cdot 400 - 15 = 345$ V (la tensione 15 è quella costante di caduta interna nell'arco).

La resistenza di carico risulta $345/0{,}105 = 3300$ ohm e $345/0{,}140 = 2500$ ohm nel caso di massimo assorbimento.

Risultando la variazione di corrente relativamente piccola la regolazione di un solo circuito filtrante con entrata ad induttanza può considerarsi sufficente.

Riferendosi ai valori $L_1 = 20$ H e C_1 5 μF per il secondo diagramma abbiamo trovato una tensione di ondulazione del 2%.

Assunta accettabile questo valore di ondulazione passiamo a verificare se ci troviamo in buone condizioni sia per la regolazione sia per la corrente di punta della valvola.

Il punto avente come coordinate i valori scelti di L_1 e C_1 si trova sufficentemente al disopra delle rette corrispondenti a $R_L = 3300$ e $R_L = 2500$ per cui non vi è pericolo che l'induttanza sia troppo scarsa.

Dalla tabella del K portata in appendice troviamo per una 82 lavorante a 400 V un valore di 0,896. Il punto operativo si trova ancora sufficentemente alla sinistra e sopra alla curva $K = 0{,}896$ per cui anche questa condizione risulta verificata. *

Appendice

Il calcolo di un filtro con entrata ad induttanza richiede, per essere eseguito non in prima approssimazione, la conoscenza del valore di punta della corrente e quello dell'induttanza L_1 che non deve risultare inferiore ad un certo minimum (induttanza critica) nel qual caso il sistema viene a comportarsi come uno ad entrata a condensatore con una conseguente cattiva regolazione.

La relazione $L_1 = K^2 C_1$ ove L_1 è misurato in henry; C_1 in microfarad; $K = E_{eff}/(I_{max} \cdot 1100)$; E_{eff} = volt efficaci per placca del trasformatore; I_{max} = picco di corrente fornibile dalla valvola in ampere; è stata risolta per i più comuni tubi impiegati con entrata ad induttanza nella tabella seguente:

	K						
Tipo di valvalvola	82	83	836	866	866A	872	872A
I_{max}	0,4	0,8	1	1	1	5	5
E_{eff}							
300	0,672	0,336	0,27	0,27	0,27	0,054	0,054
400	0,896	0,448	0,36	0,36	0,36	0,072	0,072
500	1,12	0,56	0,45	0,45	0,45	0,09	0,09
750	—	—	0,675	0,675	0,675	0,135	0,135
1000	—	—	0,9	0,9	0,9	0,18	0,18
1250	—	—	1,125	1,125	1,125	0,225	0,225
1500	—	—	1,35	1,35	1,35	0,27	0,27
1750	—	—	1,575	1,575	1,575	0,315	0,315
2000	—	—	—	1,8	1,8	0,36	0,36
2500	—	—	—	2,25	2,25	0,45	0,45
3000	—	—	—	—	2,70	—	0,54
3500	—	—	—	—	3,15	—	0,63

UN OSCILLATORE A MAGNETOSTRIZIONE

6202/2

di G. A. Uglietti

Sono note le possibilità e le sempre crescenti applicazioni assunte da quelle vibrazioni sonore di frequenza superiore al limite di udibilità chiamate « ultrasuoni ».

A quanti volessero approfondire o allargare le proprie cognizioni sull'argomento, consigliamo vivamente di leggere il bellissimo articolo apparso su l'Antenna *(n. 1 e seguenti, gennaio 1944) « Gli Ultrasuoni » dell'ing. M. Della Rocca.*

Gli effetti prodotti da vibrazioni ultrasonore sono delle più sorprendenti: si può abbassare il punto di ebollizione dei liquidi; altri esplodono; le onde ultrasonore impressionano le lastre fotografiche quasi fossero onde luminose; strati di nebbia vengon ad essere precipitati; lo zucchero si decompone, la fecola si tramuta in destrina; semi-liquidi si emulsionano facilmente; alcuni coloranti organici scolorano; microrganismi vengono uccisi e anche alcuni macrorganismi; diffrangono la luce, ecc. ecc. e si può affermare che quasi ogni volta si ha occasione di scoprire effetti nuovi.

Generalità

Il tipo più conosciuto, almeno come diffusione, è senz'altro il generatore di ultrasuoni a quarzo o a cristallo piezo elettrico in genere, disgraziatamente un tale tipo di generatore non è tanto accessibile costruttivamente ed economicamente allo Sperimentatore che non possa contare sull'attrezzatura di un Laboratorio scientifico o industriale. Abbiamo pertanto pensato fare cosa gradita ai Lettori, presentando questo oscillatore ultrasonoro a magnetostrizione che ha dato ottimi risultati.

Il fenomeno della magnetostrizione è stato introdotto solo da non molto tempo nella tecnica dei generatori ultrasonori e trae profitto dalla proprietà che presentano alcuni metalli ferromagnetici a forte percentuale di nickel di subire deformazioni meccaniche quando sono posti in un campo magnetico di intensità variabile, analogamente a quanto avviene con i cristalli piezoelettrici che si deformano per azione del campo elettrico variabile.

La frequenza alla quale risuona una barretta di ferronickel o nickel puro è data da:

[1] $$f = v/2\,l$$

dove l = lunghezza della barretta in metri; v = velocità di propagazione delle onde sonore nel metallo in m/sec.

v si può ricavare a sua volta dalla seguente relazione:

$$v = \sqrt{e/d}$$

dove: e = modulo di elasticità in $\text{kg/mm}^2 \cdot 10^4$; d = densità del mezzo.

Per il nickel possiamo assumere come velocità, confermata dalla pratica, $v = 4680$ m/sec, per cui la [1] diventa:

[2] $$f_{(\text{hertz})} = 4680/2\,l_{(\text{metri})}$$

di conseguenza la lunghezza d'onda è:

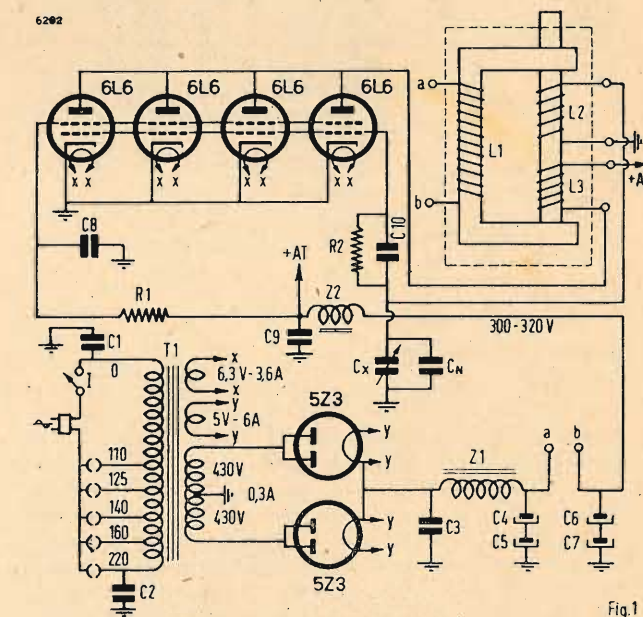
[3] $$\lambda = 4680/f\,.$$

L'oscillatore a magnetostrizione

In fig. 1 è dato lo schema dell'oscillatore a magnetostrizione. Esso consta di quattro valvole tipo 6L6 e di due tipo 5Z3 come raddrizzatrici a semionda intera.

Iniziando l'esame dello schema dalla presa di rete, vediamo che essa tramite un interruttore I va ad alimentare un trasformatore T_1 avente le seguenti caratteristiche. Primario 110-125-140-160-220 V, 42÷50 periodi i cui estremi sono bypassati a massa da due condensatori C_1 e C_2 da 0,01 mF ciascuno. I Secondari sono tre e rispettivamente: 6,3 V - 3,6 A; 5 V - 6 A per l'alimentazione dei filamenti rispettivamente delle 6L6 e delle 5Z3; inoltre un avvolgimento ad alta tensione 430+430 V - 0,3 A max. Complessivamente T_1 deve avere una potenza di 181,68 W pari a 215 VA.

Le placche delle due 5Z3 sono riunite a due a due e i filamenti collegati in parallelo ed alimentati dall'avvolgimento y-y.

L'alta tensione viene filtrata da un sistema di condensatori e impedenze in cui C_3 è un condesatore a carta da 2 microfarad - 1000 volt. Z_1 un'impedenza di 150 ohm - 8 henry a 0,3 ampere c.c.; C_4, C_5, C_6, C_7 sono quattro condensatori elettrolitici da 16 microfarad - 560 volt posti in serie a due a due; i capi a-b vanno ad alimentare l'eccitazione dell'unità ultrasonora (avvolgimento L_1); Z_2 è un'impedenza per l'ulteriore filtraggio dell'A.T. avente un valore di 6 henry; C_9 è un condensatore da 2 microfarad a carta isolato a 1000 volt; inoltre: $R_1 = 5000$ ohm - 10 watt; $C_8 = 2$ microfarad - 1000 volt; $C_{10} = 500$ picofarad; $R_2 = 5000$ ohm - 4 watt.

Le quattro valvole 6L6 hanno la funzione di autooscillatrici il cuo avvolgimento reattivo magnetico è dato da L_2 ed L_3. Il condensatore variabile 2×500 pF in aria C_x e il condensatore C_n da 3500 pF a mica completano lo schema.

Il generatore ultrasonoro vero e proprio è indicato in fig. 2; su un nucleo magnetico di ferro dolce a forma di U è allogato l'avvolgimento di eccitazione L_1, mentre tra le espansioni polari si trova un tubetto di nickel lungo 10 cm e avente un diametro di 1 cm con spessore di 2 mm. Su questo si trovano i due avvolgimenti L_2 ed L_3. Le dimensioni dei rocchetti di presspan su cui vanno fatti gli avvolgimenti sono pure rilevabili dalla figura nella quale sono indicati in tratteggio.

Richiamandoci alla formula [1] avendo un tubetto di nickel di 10 cm di lunghezza si ha:

$$f = 4680/0{,}2 = 23400 \text{ Hz (frequenza dell'ultrasuono).}$$

L'avvolgimento L_2 ha 500 spire di filo 6/10 smaltato e 2 cop. seta avvolte sul relativo rocchetto in 42 spire per strato in 11 strati più uno strato di 38 spire; fra gli strati carta

da 1/10. L'induttanza dell'avvolgimento L_2 è di 0,114 henry per cui la capacità

$$C_x + C_n = 25330/L \cdot f^2 = 25330/0{,}114 \times 23400^2 = 4085 \text{ pF}.$$

L_3 ha 210 spire di filo 6/10 smaltato e 2 cop. sèta avvolte sulla relativa porzione di rocchetto in 27 spire per strato in 7 strati più 1 strato di 21 spire, fra gli strati carta da 3/10.

L_1 infine è costituito da 3750 spire di filo 4/10 smaltato con 125 spire per strato in 30 strati, fra gli strati carta da 1/10 di mm.

Si tenga presente che per effetto dell'ultrasuono il tubetto di nickel compie oscillazioni di circa 0,05 mm per cui nel collocarlo negli appositi fori praticati nelle espansioni polari dell'elettromagnete come è visibile in fig. 2 bisogna prevedere un simile gioco.

Accese le 6L6 e i filamenti delle 5Z3 e applicata la tensione anodica si curerà di porre in risonanza la più esatta possibile il generatore agendo sul condensatore C_x. Dall'altezza del getto di liquido come è spiegato in seguito si può rendersi conto di quando la risonanza è raggiunta. Un tale generatore non è affatto critico e si è constatato che (se i collegamenti sono fatti come dallo schema) entra subito in funzionamento richiedendo una messa a punto molto limitata.

Fig. 2 6202

Considerazioni finali

L'elemento vibrante per magnetostrizione è un tubetto di nickel lungo 10 cm, la cui estremità inferiore è chiusa da un tappo che impedisce all'acqua del recipiente posto nella parte superiore del medesimo di fuoruscire. La presenza dell'acqua nell'interno del tubo assicura il suo raffreddamento durante il funzionamento. Il materiale di cui è composto il recipiente fa parte del genere di prove che si vogliono fare, può essere impiegato legnò, resina sintetica o anche vetro (quest'ultimo molto soggetto a rompersi), si sconsigliano i metalli in genere a causa delle inevitabili correnti indotte parassite che si verrebbero a creare, il recipiente è unito a tenuta al tubo di nickel tramite un anello di gomma. La messa in risonanza del tubo è anche influenzata da variazioni di corrente nella bobina di eccitazione dell'elettromagnete L_1. L'ampiezza delle vibrazioni del tubo è risultata mediante accurate misure all'interferometro stroboscopico di 0,031 mm in assenza di acqua e di 0,08 mm nell'acqua. Il tubo di nickel date le grandi sollecitazioni a cui è sottoposto ha una durata di 110 minuti nell'aria e di 11-12 ore nell'acqua. dopodichè esso è reso inservibile per la profonda modificazione che interviene nella sua struttura e da fenditure che si aprono lungo tutta la sua superfice.

Quando il recipiente è pieno di acqua, la vibrazione ultrasonora fa sì che uno zampillo di circa 2÷3 cm compaia alla superfice del liquido in corrispondenza del tubo, quando intercorrono circa 2 cm di acqua tra superfice tubo-liquido. Immergendo le sostanze o gli organismi nell'acqua del recipiente si potranno studiare in tutti i suoi particolari l'azione di questi ultrasuoni, piccoli animali anfibi, rane e piccoli pesci posti nell'acqua del recipiente muoiono quasi

(segue a pag. 22)

SEMPLICE ALIMENTATORE

duecentocinquanta volt - sessanta milliampere

6620/3

di Ernesto Viganò

Generalità

Descrivo, per chi comincia, un piccolo alimentatore capace di erogare una corrente massima di 60 mA con una tensione di 250 V, adatto cioè a piccoli apparecchi sino a 4 o 5 valvole.

Ho usato uno schema semplicissimo, poco materiale, e il lavoro necessario può essere fatto da chiunque.

Con l'aiuto di un seghetto, di una lima e di un trapanino a mano, ho tagliato da una lastra di lamiera che già avevo in casa, una croce delle dimensioni segnate in figura. Lo spessore della lamiera è di 8/10 di mm. Ho aperto, sempre con gli stessi strumenti, i fori per gli zoccoli delle valvole, per l'interruttore, per la lampada spia e per l'alimentazione; e le finestre per il trasformatore e per la impedenza.

Ho stretto assai bene la lamiera lungo la linea punteggiata tra due regoli di legno assai duro (non avevo a disposizione una piegatrice), e, con molta attenzione l'ho piegata, badando che i bordi venissero ben netti. Per rinforzarlo ho fatto una bella saldatura negli spigoli, a stagno e così il telaio ha preso la forma di una scatola forata assai solida. Chi vuole può usare lamiera di alluminio. è più leggera, più facile a lavorarsi, ma meno resistente e non prende la saldatura a stagno.

Finito il telaio ho fissato i vari pezzi con delle viti e bulloncini, badando di stringere bene tutto, per evitare vibrazioni e ronzii fastidiosi.

Il telaio da me usato è stato dimensionato in rapporto ai pezzi usati, ognuno di voi lo varierà come meglio gli piacerà, dato che la disposizione dei pezzi ha qui una importanza relativa. Il trasformatore e l'impedenza sono di un vecchio alimentatore Fedi di buona memoria. i condensatori li ho presi da un rivenditore di radio usate. e ho dovuto adattare i pezzi.

Una volta finito il montaggio. si può iniziare la filatura

Il dilettante che inizia deve persuadersi che lo schema costruttivo è da riguardarsi solo in casi dubbi durante il lavoro, va studiato attentamente prima e nel controllo, ma durante il lavoro va seguito solo quello elettrico. Si farà un po' di fatica in principio, ma poi si diventerà più abili nell'improvvisare.

Cominciamo quindi ad attaccare le varie prese del primario universale (cioè può essere attaccato a tutte le reti alternate esistenti, e perciò ha varie prese corrispondenti alle tensioni più in uso) al cambiatensioni. E' necessario fare bene attenzione a non scambiare i fili tra loro. altrimenti brucia tutto alla prima inserzione di corrente. Si colleghino quindi le varie prese, dal 110 al 220 ai corrispondenti terminali della targhetta. Io ho usato semplicemente una striscia di bachelite con fissate le pagliette numerate. Il centro (il comune cioè) va connesso con l'interruttore, l'altra paglietta dello stesso al cordone di alimentazione. L'altro filo del cordone va allo zero del trasformatore. Sia quest'ultimo punto, che il comune del cambiatensioni vanno connessi alla massa (telaio e negativo generale) attraverso due condensatori da 20.000 pF da 1500 V di prova.

Chi vuole può usare una spina Marcucci coi fusibili interni aumentando così la sicurezza del complesso. E' bene prevedere un solido ancoraggio del cavo di alimentazione

Fig. 1 6220

per evitare che girandolo nell'uso si arrivi a strappare o a mettere in corto circuito i fili.

I secondari di accensione (vedremo poi come vanno sistemati) vanno uniti con lo zoccolo di uscita ai piedini prestabiliti con filo da almeno un millimetro di diametro di rame isolato. Possibilmente i conduttori vanno intrecciati fra di loro.

Il centro del secondario di alta tensione va connesso al telaio (massa) e i due corrispondenti estremi ai piedini segnati « placca » nello zoccolo della raddrizzatrice. Il catodo di quest'ultima va, attraverso una lampadina da 6,3 V e 0.1 A che fa da fusibile, a un estremo della impedenza e a un condensatore di filtro, l'altro estremo della impedenza all'altro condensatore di filtro e al piedino + dello zoccolo di uscita. Il — va a massa. Il polo restante dei condensatori di filtro va a massa se non lo è già direttamente col montaggio come in quello da me usato per l'uscita.

Da ultimo il filamento della raddrizzatrice va unito col suo avvolgimento di accensione. E l'alimentatore è così pronto per funzionare non essendoci bisogno di alcuna messa a punto tranne di un accuratissimo controllo dei collegamenti eseguiti. Come si vede non è nulla di trascendentale ed è alla portata di chi per la prima volta im-

Fig. 2 6220

pugna il saldatore. Attenti che le saldature siano ben fatte e che lo stagno scorra bene: non usate acido ma solo il filo di lega per saldare già preparato. Caso mai pulite bene i punti da saldare e li ravvivate un momento prima di montare i pezzi.

Materiale usato

Come ho detto prima ho usato dei pezzi di ricupero per il mio montaggio dato che già li avevo, ma chi deve comperarli è meglio li prenda con caratteristiche adatte che così risparmia lavoro e tempo. Ma se dovesse adattare... faccia così.

Prenda il trasformatore di alimentazione e facendo molta attenzione a non strappare i fili di collegamento tolga tutti i lamierini, osservando bene come sono inseriti. per poterli rimettere a posto dopo tali e quali.

Una volta liberato l'avvolgimento, svolga un secondario di accensione (il mio ne aveva due: uno a 5 V e l'altro a 2,5 V) contando bene le spire. Nel mio caso erano 19 esatte, per i 2,5 V, quindi 19 : 2,5 = 7,5 spire che bisogna avvolgere per avere un volt ai capi. Controllo allo stesso modo l'altro avvolgimento ed ho lo stesso risultato in spire/volt.

Prenda allora del filo di rame smaltato da almeno 1 mm. di diametro e avvolga con cura 48 spire ben strette, per il filamento della raddrizzatrice. Poi faccia il conto delle tensioni che gli sono necessarie, a me risultavano, dato il tipo delle valvole in mio possesso, vecchie e nuove, 2,5-4-6,3 e 12,6 V. Ho quindi avvolto 12,6 × 7,5 = 96 spire totali con prese alla 19ª, 30ª e 48ª spira. Tra il primo secondario rifatto e il secondo, ho avvolto tre strati di carta sterlingata da qualche centesimo, e uno strato della stessa carta tra gli strati di filo delle 96 spire. Ho ricoperto il tutto con cartoncino e ho immerso in paraffina ben fusa impregnandolo sin quando non ha fatto più bollicine. Attenti che la paraffina non deve bollire!

Ho quindi rimesso i lamierini come stavano prima senza lasciarne fuori alcuno e senza graffiare l'avvolgimento, ho stretto bene il tutto e il mio trasformatore è stato così finito e montato.

Fig. 3 6220

I condensatori sono di due tipi: uno è un blocco a carta 16+4 microF isolati a 1200 V (quello da 16 l'ho usato per primo) e uno da 20 microF elettrolitico (con in parallelo quello da 4) sulla uscita. Chi li dovesse comperare può usarne due da 16 microF, 500 V elettrolitici, attenti però a collegare i poli — alla massa e i + ai capi della impedenza.

Se il trasformatore da più di 250 V di alta tensione, è bene collegare una resistenza da 50.000 ohm da una ventina di watt tra il + e il — dello zoccolo di uscita per stabilizzare la tensione e limitarla a valori non pericolosi per gli elettrolitici in assenza di carico.

L'impedenza è del tipo normale da una ventina di henry con 30 mA di corrente massima ammessa, è bene abbia una bassa resistenza interna per provocare una piccola caduta di tensione.

Chi lo desiderasse può sostituire lo zoccolo di uscita con una morsettiera o una fila di boccole, però io ho preferito eliminare ogni possibile causa di errore che provocherebbe o l'inefficenza degli apparecchi collegati o la bruciatura delle valvole.

Se si volesse inserire un interruttore per togliere la tensione anodica lasciando inalterati i filamenti si deve evitare ogni sovraccarico ai condensatori di filtro e quindi metterlo tra il catodo della raddrizzatrice e la lampadina fusibile, nello stesso posto si può collegare una resistenza per abbassare la tensione qualora risultasse troppo elevata. Il punto di inserzione è stato segnato sullo schema con una crocetta.

Come prima ho detto non è necessario alcun collaudo. basta un attento controllo dei collegamenti fatti che tutto dovrebbe funzionare in piena regola, però si può provarlo facendogli erogare varie correnti senza arrivare però a sovraccaricarlo misurandone il corrispondente valore di tensione, così si può tracciare la curva caratteristica che può essere utile in molti casi.

(segue a pag. 22)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER RADIORICEVITORI

di Nazzareno Callegari

Fig. 1

E' cosa universalmente nota come i costruttori di radio ricevitori tengano in scarso conto la necessità di manutenzione dei ricevitori e l'esperienza derivante dalla riparazione di quelli già in possesso degli utenti.

Qualunque riparatore sa per pratica che un elevato numero di guasti è caratterizzato da un difetto tipico del ricevitore al quale non si comprende come il costruttore non voglia o non possa porre rimedio, anche nelle serie successive di produzione.

Comunque, premessa la necessità che vengano applicati negli apparati ricevitori tutti gli accorgimenti necessari a scongiurare i guasti dipendenti da difetti tipici, vogliamo approfondire l'esame tecnico nei casi più comuni e suggerire parallelamente i rimedi più efficaci.

Inizieremo il nostro studio dai ricevitori con valvole ad accensione in serie che, sebbene non diffusi quanto gli altri, presentano un difetto tipico assai grave sia per la frequenza con cui ricorrono i guasti relativi, sia per l'importanza economica che questi hanno.

I ricevitori con valvole ad accensione in serie sono caratterizzati dall'uso di valvole a tensione di accensione relativamente alta, munite di catodo ed aventi i filamenti disposti in serie fra di loro. Questi ricevitori sono quasi sempre sprovvisti di trasformatore di alimentazione e funzionano perciò con tensione anodica assai ridotta (100÷120 V), sono generalmente realizzati in complessi di dimensioni ridotte e di poco peso. Le valvole che vengono più frequentemente montate su tali apparecchi sono:

Serie vecchie tipo americano: 25Z5, 43, '75, '78 e 6A7 oppure 25Z6, 25L6, 6Q7, 6K7, 6A8.

Serie nuova tipo americano: 35Z4, 35L6, 12Q7, 12K7, 12A8.

Serie nuova tipo europeo: UY1N, UBL21, UCH21, UCH21.

Le valvole delle serie vecchia americana sono caratterizzate dalla tensione di accensione della raddrizzatrice e della finale di 25 V con 0,3 A e dalla tensione anodica di 90÷110 V. Quelle della nuova serie americana dalla tensione d'accensione di 35 V, 0,15 A per la raddrizzatrice (monoplacca) e la finale. Quelle della serie europea, dalla tensione di 55 V e 50 mA per la raddrizzatrice.

Il difetto che ricorre più frequentemente in questi ricevitori è quello della bruciatura delle valvole, in particolare della 25Z5 e 25Z6 per la vecchia serie americana e subordinatamente per la 75 e la 6Q7; per la nuova serie americana della 12Q7 o 12Q7GT e subordinatamente della 35Z4 e delle altre della serie. Per la serie europea, per ora esclusivamente montata su apparecchi di importazione, della valvola UCH21 ed in sottordine della UY1N e delle altre della serie.

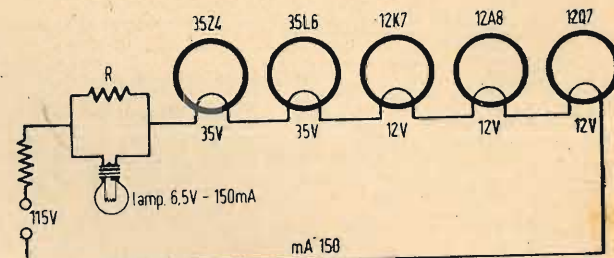
La frequenza con cui il caso si manifesta è molto alta e raggiunge medie del 50 ed anche del 70% dei casi di guasto denunciato dagli utenti per quei tipi di ricevitori.

Se si considera che di radioricevitori ad accensione in serie esistono oggi in Italia certamente più di 100.000 esemplari, supposto che nella più rosea ipotesi (purtroppo ben lungi dalla realtà) il difetto implichi per ogni ricevitore la morte di una sola valvola all'anno, dato il prezzo di una valvola (in media 1500 lire), si calcola facilmente il danno economico gravissimo che ne deriva.

Questo piccolo computo è certamente ben lontano dalla realtà, perchè tutti conoscono casi di ricevitori ad accensione in serie che hanno bruciato almeno tre valvole in un anno e si verificano anche casi in cui ben tre valvole su cinque sono bruciate in una sola volta.

Da che cosa deriva dunque questo grave inconveniente?

Può sorgere il dubbio che si tratti di difetto di fabbricazione delle valvole, ma ciò non corrisponde alla realtà perchè quasi sempre le stesse valvole montate con i filamenti in parallelo ossia su ricevitori in cui l'accensione è fatta mediante trasformatore, danno gli stessi risultati di tutte le altre valvole comuni. Eppure la spiegazione del fatto è a portata di tutti, basta osservare il funzionamento di uno di questi ricevitori subito dopo l'accensione.

In questi apparecchi la lampadina che illumina la scala è ovviamente disposta in serie ai filamenti delle valvole (fig. 1) e ciascuno può constatare come appena scattato l'interruttore questa si accenda molto intensamente per poi abbassarsi gradualmente e riprendere un poco più di incandescenza in seguito. Se si elimina la resistenza che sempre si trova disposta in parallelo alla lampadina, il fenomeno appare ancora molto più manifesto, tanto da produrre nella prima fase il danneggiamento della lamadina stessa.

Dunque, la lampadina denuncia una corrente iniziale molto intensa che la percorre e che con essa percorre i filamenti delle valvole e che è appunto quella che determina la rovina di queste.

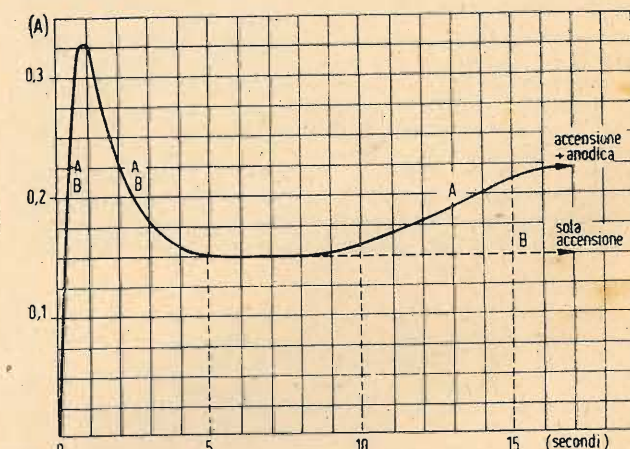



Fig. 2

Disponendo un amperometro in serie alla linea di alimentazione a 115 V di un ricevitore ad accensione in serie (il tipo più noto di produzione nazionale) si ottengono le seguenti indicazioni:

— Appena scattato l'interruttore: 0,32 A di punta;
— Dopo 4 secondi: 0,15 A;
— Dopo 15 secondi: 0,22 A.

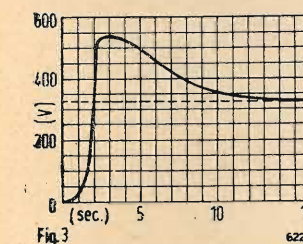
La punta può essere anche più alta ma non è seguita completamente dallo strumento, data la sua inerzia.

La curva *A* di fig. 2 illustra appunto l'andamento della corrente di alimentazione di rete in funzione del tempo.

La spiegazione di un tale comportamento è abbastanza intuitiva, si tratta di ciò: all'inizio i catodi delle valvole sono freddi (alla temperatura ambiente) quindi i filamenti in essi contenuti hanno un basso valore di resistenza (nel caso citato, comprese le resistenze supplementari in serie, la linea di accensione è all'inizio di 360 ohm). La corrente perciò vi si riversa riscaldando progressivamente filamenti e catodi. Crescendo la temperatura aumenta la resistenza sino al valore di regime (nel caso citato: 765 ohm), da questo momento incomincia l'emissione dei catodi e la corrente anodica che dopo 15 secondi fa accrescere l'intensità della corrente alimentatrice da 0,15 a 0,22 A, livello al quale rimane per tutto il funzionamento dell'apparecchio, conservandosi la corrente dei soli filamenti a 150 mA.

Dopo quanto abbiamo detto è abbastanza facile comprendere quale è il momento critico per la vita dei filamenti delle valvole, esso coincide ovviamente all'impulso iniziale della corrente di accensione per cui dei filamenti fatti per una corrente di 150 mA vengono percorsi da una corrente di ben 320 mA (oltre il doppio). In questo istante i tratti dei filamenti esterni ai tubetti dei catodi, avendo inerzia termica molto minore di questi, si arroventano a tal punto da fondere mentre i catodi sono ancora freddi. Per questa stessa ragione la lampadina che si trova in serie ai filamenti, quando non è shuntata da resistenza, si brucia all'istante.

Ora che abbiamo analizzato il grave inconveniente vediamo fino a che punto esso è ovviabile e quali sono i mezzi a cui è possibile ricorrere.

Una prima soluzione è offerta dall'uso di una lampada regolatrice (ballast) a filamento di ferro in atmosfera di idrogeno. Alcuni apparecchi di produzione francese sono appunto dotati di tale lampada.

La casa Philips pone in commercio la lampada 1003 atta a regolare una corrente di 0,17 A, quindi per apparecchi con valvole in serie da 150 mA di accensione.

Questa lampada causa però ovviamente una caduta di tensione della quale è necessario tenere conto (non può essere applicata se la tensione di rete è da 110 a 130 V) essa inoltre non ha una inerzia termica nulla, per cui l'inconveniente rimane attenuato ma non eliminato.

Un secondo rimedio parziale consiste nell'alimentare l'apparecchio con tensione di rete molto elevata e con riduttore di tensione a resistenze. Infatti, se l'apparecchio citato nell'esempio viene alimentato a 160 V, la resistenza che vi deve essere disposta in serie è di 205 ohm, ciò significa che durante l'impulso iniziale, essendo la resistenza dei filamenti in tale momento di 360 ohm la corrente massima ammessa è di 283 mA in luogo di 320 (sempre troppo però per filamenti da 150 mA).

Meglio ancora è alimentare con tensione di rete di 220 V, in questo caso la resistenza addizionale è di 477 ohm e, durante l'impulso iniziale, la punta di corrente si riduce a 265 mA.

Come si vede, il rimedio oltre a non essere sempre alla portata dell'utente è anche di efficacia molto relativa.

Il vero rimedio è invece rappresentato dall'uso di un relay dilazionato che inserisca all'inizio in serie al ricevitore una resistenza capace di ridurre la corrente a 150 mA, e che dopo un certo tempo, sufficiente al riscaldamento dei catodi, escluda tale resistenza in modo che in serie al ricevitore rimangano le sole resistenze necessarie a mantenere la corrente normale di esercizio.

In tale modo i filamenti non si trovano mai ad essere sottoposti ad una corrente inadeguata alla loro sezione e la loro durata è assicurata come per quello di una qualsiasi valvola non accesa « in serie ».

Veniamo ora ad esaminare un altro caso, non meno lieve del primo per i riflessi economici e che riguarda quasi tutti i ricevitori di tipo comune.

Si tratta dell'impulso iniziale di tensione che si ha in un qualunque ricevitore facente uso di valvole a riscaldamento indiretto.

In quasi tutti i ricevitori del commercio si hanno delle valvole a riscaldamento indiretto ossia dotate di catodo mentre quasi sempre l'unica valvola a riscaldamento diretto dell'apparecchio è la raddrizzatrice (la '80, la 5Y3, la WE51 e la WE54 che sono le più comuni raddrizzatrici sono tutte a riscaldamento diretto).

Si verifica quindi il fatto che nei primi istanti di accensione si riscalda prima il filamento della valvola raddrizzatrice e solo più tardi si riscaldano i catodi delle altre valvole (che hanno inerzia termica molto maggiore) e scorre in esse la corrente anodica.

In altre parole, per i primi 5÷10 secondi le valvole dell'apparecchio non « caricano » con la loro corrente anodica l'alimentatore che invece è già in piena efficienza essendo la valvola raddrizzatrice già col filamento caldo.

La conseguenza di questo fatto è che ai capi del primo condensatore di filtro si forma durante i primi minuti secondi di accensione una tensione pari a quella di picco della semionda alternativa applicata alla placca della valvola raddrizzatrice (fig. 3).

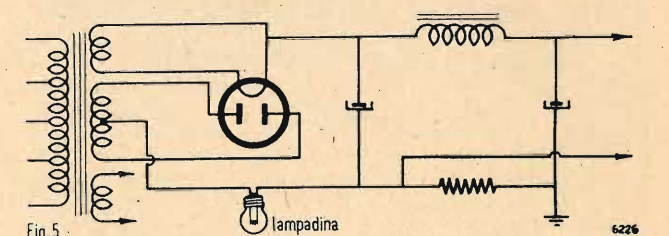



Fig. 3 — Fig. 4 — Fig. 5

Nel caso più comune la tensione che viene applicata a ciascuna placca della raddrizzatrice è di 330 V in valore efficace, in conseguenza la tensione di picco è di $330 \times 1{,}41 = 465$ V e tale appunto è quella che i condensatori di filtro devono sopportare per i primi secondi di accensione dell'apparecchio.

Sebbene i condensatori elettrolitici (nella stragrande maggioranza degli apparecchi in commercio i condensatori di filtro sono appunto elettrolitici) siano fatti per reggere a tensioni istantanee di 575 ed anche di 600 V, in pratica, a causa della temperatura o dei periodi di inattività o di impurità degli elettrodi, assai spesso cedono alla punta iniziale di tensione dovuta al fatto sopracitato e vanno in cortocircuito per perforazione dello strato isolante interno.

L'entità dei danni che derivano da tale inconveniente è notevolissima, se si considera che i ricevitori che presentano la perforazione dello strato isolante negli elettrolitici rappresentano una percentuale molto alta delle riparazioni (30÷40%) e che gli apparecchi che possono danneggiarsi in tale modo sono sicuramente solo in Italia oltre mezzo milione!

Assai raramente la perforazione di un elettrolitico rimane senza conseguenze. La conseguenza immediata è la bruciatura della valvola raddrizzatrice il cui filamento e le cui placche si surriscaldano fino all'incandescenza e alla fusione a causa della forte corrente anodica dovuta al corto circuito. Assai spesso un altro importantissimo organo si compromette oltre ai due precedenti, più importante ancora di questi dal lato economico: il trasformatore di alimentazione.

Il trasformatore di alimentazione, infatti, si trova durante il corto circuito del condensatore elettrolitico a dover erogare una corrente anodica ben più elevata di quella per la quale è stato progettato e spesso ad avere addirittura i due capi dell'alta tensione in corto circuito attraverso agli elettrodi distrutti della valvola raddrizzatrice!

E' questo un caso tipico, tre organi rovinati in una sola volta: condensatore, valvola raddrizzatrice e trasformatore di alimentazione bruciato, un danno per alcune migliaia di lire.

Veniamo ai rimedi. Anche in questo caso, come nel precedente, qualche rimedio esiste e deve essere adottato anche se parziale. Quello che è maggiormente alla portata di tutti è la sostituzione della valvola raddrizzatrice a riscaldamento diretto con un'altra a riscaldamento indiretto. Così, ad esempio, si può sostituire la '80 con la 83 V e con la modifica di alcuni collegamenti si può sostituire alla 5Y3G la 5V4G o la 5Z4 e dove è disponibile la tensione di 6,3 V usare le valvole 6X5G ed EZ4.

In tale modo, prima che abbia inizio l'emissione del catodo della valvola raddrizzatrice hanno tempo di riscaldarsi i catodi delle altre valvole ed a caricare in tale modo l'alimentatore anodico sin dall'inizio del suo funzionamento, impedendo la formazione di una tensione di punta iniziale (fig. 4). Purtroppo però la sostituzione non è sempre possibile anche perchè non si trovano facilmente tutti i tipi di valvola in commercio, poi anche la sostituzione non è la soluzione perfetta perchè il catodo della raddrizzatrice si trova per un periodo transitorio a dover emettere a pieno regime con una temperatura inferiore a quella per la quale è progettato. Comunque essa è sempre consigliabile quando sia possibile.

Un altro rimedio, ancora più parziale è quello di dotare il trasformatore di alimentazione di fusibili assai sensibili (rimedio spesso svantaggioso per l'utente che non sa sostituire detti fusibili) o meglio di disporre in serie al circuito anodico una lampadina in funzione di fusibile di sicurezza per la corrente anodica (fig. 5). Quest'ultima disposizione non evita affatto le punte di tensione e non salva i condensatori elettrolitici, essa serve solo ad impedire che la valvola raddrizzatrice ed il trasformatore di alimentazione seguano la triste sorte del condensatore danneggiato.

La lampadina in oggetto viene solitamente disposta in serie al ritorno delle placche della raddrizzatrice ossia al centro dell'avvolgimento di alta tensione del trasformatore di alimentazione ed è scelta in modo che la corrente di accensione sia leggermente superiore alla corrente anodica di esercizio cosicchè normalmente sia debolmente accesa.

Un sistema efficace consiste nell'adottare uno speciale interruttore termico a tempo da disporre in serie al filamento della valvola raddrizzatrice per cui questa non si accende se non dopo un certo numero di secondi che permettono l'accensione completa delle altre valvole.

Questo sistema è il migliore che si possa adottare quando non sia possibile sostituire la raddrizzatrice ad accensione diretta con un'altra ad accensione indiretta, per esso tuttavia sussiste il fatto che il filamento della raddrizzatrice si trova a dover emettere l'intera corrente di alimentazione quando il filamento è ancora in fase di riscaldamento.

Anche per questo secondo caso esaminato un rimedio veramente perfetto è rappresentato dall'uso di un adatto relay dilazionato che in un primo tempo mantenga staccato il gruppo trasformatore di alimentazione-valvola raddrizzatrice dal resto dell'apparecchio ed effettui il congiungimento solo quando le valvole dell'apparecchio siano tutte ben calde.

In questo caso la raddrizzatrice si riscalda contemporaneamente alle altre valvole ma si trova ad emettere solo dopo completato il suo ciclo di riscaldamento, evitando inoltre che la punta iniziale di tensione raggiunga i condensatori elettrolitici.

Infine è da segnalarsi un dispositivo elettromagnetico che interrompe la corrente primaria di alimentazione in caso di cortocircuito dell'alta tensione nell'apparecchio a causa di qualche condensatore elettrolitico o di altro organo danneggiato. Questo dispositivo non previene però l'effetto della punta di tensione iniziale e funziona quindi solo quando il condensatore o l'altro organo eventuale sono già danneggiati, pur rappresentando una salvaguardia per altre complicazioni derivanti da questo guasto iniziale. *

UN OSCILLATORE A MAGNETOSTRIZIONE

segue da pag. 18

istantaneamente appena il generatore entra in funzione; termometri a mercurio, se il vetro presenta caratteristiche tali da mantenersi per qualche tempo integro segnano temperature irreali dovute al segmentarsi della colonna; all'acqua può essere sostituito un altro liquido qualsiasi o miscele di vari liquidi, molti oggetti anche al di fuori del recipiente, specie se di vetro si incrinano; immergendo una barretta di rame nell'acqua e toccandola con una mano si ha la sensazione che sia molto calda, mentre ritraendola rapidamente si potrà constatare che è fredda, ecc. ecc.

Le prove che si possono eseguire sono innumerevoli e suscettibili dei più lusinghieri e sorprendenti risultati quali solo un campo ancora così poco conosciuto può dare, per cui merita la più viva attenzione. *

UN SEMPLICE ALIMENTATORE 250 V - 60 mA

segue da pag. 19

Elenco dei pezzi

1 trasformatore di alimentazione (primario universale, secondario 2×250 V - 60 mA + 6,3 V - 1 A + 2,5-4-6,3 V - 2 A);
1 impedenza filtro 20 H - 80 mA a bassa resistenza ohmica;
1 telaio o lamiera per costruirlo;
2 condensatori di filtro (se a carta almeno 1200 V di prova) 16+16 microF - 500 V;
2 porta lampade micro-mignon con lampadine 6,3 V - 0.1 A;
2 condensatori a carta da 20.000 pF - 1500 V;
1 interruttore (o due se lo si vuole anche sulla anodica);
2 zoccoli octal in bachelite;
1 gemma rossa per la spia;
1 cambia tensioni
1 resistenza 50.000 ohm - 20 W (eventuale);
Viti, stagno preparato, filo per collegamenti, una paglietta per massa.

*

Circuito Hazeltine
FreModyne per FM

TELE-TECH *Dicembre 1947*

Viene in succinto descritto un circuito che, combinando i principi della supereterodina e della super reazione, permette di realizzare con l'uso di una sola valvola doppia un sintonizzatore per la ricezione di stazioni a modulazione di frequenza con una buona selettività ed una elevata tensione di uscita a BF.

* * *

Questo circuito è stato sviluppato principalmente per permettere la realizzazione di un convertitore molto economico da aggiungersi ai ricevitori per AM di basso prezzo.

Il circuito utilizza semplicemente un doppio triodo per permettere la conversione di relativamente deboli segnali FM in una tensione di BF sufficentemente elevata da poter pilotare in pieno il canale di bassa del ricevitore AM.

In questo circuito uno dei due triodi esplica unicamente la funzione di oscillatore locale per la conversione a supereterodina, l'altro triodo ha invece quattro funzioni lavorando come (1) convertitore a supereterodina con un valore di MF di circa 22 kHz, (2) amplificatore di MF ad alto guadagno a super reazione (3) convertitore dall'FM all'AM, (4) rivelatore di BF.

Per brevità, nel corso dell'esposizione, questo triodo è stato chiamato « super rigeneratore ».

I segnali FM sono convertiti in AM disaccordando il ricevitore.

L'uso di un sistema a supereterodina nel circuito FreModyne riduce grandemente la radiazione alla frequenza del segnale captato rispetto a un convenzionale sistema a super reazione (approssimativamente di 30-40 dB) e permette un più uniforme funzionamento in super rigenerazione. Il circuito inoltre include uno speciale dispositivo di stabilizzazione che permette un controllo della rigenerazione.

Questo circuito stabilizzatore dà la possibilità di avere un'onda di spegnimento di speciale forma che permette una buona selettività, buona uscita di BF e sufficentemente lineare rivelazione in FM. Lavorando con un accordo laterale nella ricezione in FM, il ricevitore FreModyne ha due punti di risposta per ciascuna stazione, che rappresentano entrambi un corretto accordo contro i tre punti di risposta in un convenzionale ricevitore FM, soltanto uno dei quali rappresenta un corretto accordo. I due punti di risposta del ricevitore FreModyne sono abbastanza vicini e raggruppati sulla scala.

Il segnale FM captato dall'antenna è applicato attraverso un circuito accordato alla frequenza del segnale alla griglia del superrigeneratore. Qui esso è mescolato con il segnale dell'oscillatore locale che è un convenzionale oscillatore tipo Colpits. Il segnale risultante a 22 MHz è amplificato da un rivelatore superrigenerativo tipo oscillatore Colpits e la BF viene prelevata ai capi di una resistenza da 22.000 ohm posta tra il terminale catodico e il meno generale.

Dopo aver filtrato lo spegnimento ed applicata la deesaltazione, il segnale di BF può essere immesso in un normale amplificatore. Una resistenza di 1500 ohm ed una capacità di 2500 pF controllano la forma dell'onda di spegnimento; un'altra resistenza di 150.000 ohm e un condensatore elettrolitico di 10 microF permettono di stabilizzare le condizioni di lavoro per una elevata tensione di uscita. Un ricevitore AM-FM a basso prezzo, usante il circuito FreModyne, può essere ottenuto aggiungendo unicamente il doppio triodo FreModyne ad un convenzionale ricevitore AM a 4+1 valvole. Naturalmente il circuito FreModyne fa uso della medesima BF e alimentazione. Questa disposizione permette il passaggio dalla AM alla FM unicamente commutando la BF e la tensione di placca. La normale sensibilità in FM di un ricevitore FreModyne — al presente stadio di sviluppo — viene definita come la sensibilità richiesta per bloccare il rumore (di fondo, ecc.) — *quieting sensivity* — che è dell'ordine di 74 dB sotto 1 volt (200 microV) e non dalla massima sensibilità che include valori di non accettabili rapporti segnale-disturbo. Un segnale più debole di 74 dB può essere pertanto udito, ma con un peggiore rapporto segnale-disturbo.

Fig. 1

Ad es., un segnale di 83 dB (70 microV) dà all'incirca per il rapporto segnale-disturbo un peggioramento di 20 dB. La entità della radiazione è considerevolmente minore di quella di un normale ricevitore superrigenerativo ed un po' meno di molti economici ricevitori FM.

Fig. 2

La selettività di questo circuito è migliore di quella di molti convenzionali ricevitori. Essa è sufficente per una buona attenuazione delle stazioni locali particolarmente quando il ricevitore è accordato sulla banda laterale dalla parte appropriata del segnale desiderato, il che permette di essere avanti rispetto al segnale interferente.

Il circuito FreModyne permette una discriminazione dei disturbi di impulso del tipo di quelli dovuti al sistema di accensione delle auto.

Fig. 3

La superreazione rende il ricevitore periodicamente sensibile per brevi intervalli di modo che esso non riceve numerosi impulsi che pervengono tra questi intervalli. La caratteristica di rivelazione è logaritmica di modo che impulsi di disturbo di grande ampiezza che pervengono durante i periodi di funzionamento sono tagliati o compressi. Molti costruttori di ricevitori radio hanno iniziato una produzione in serie di simili apparecchi.

Una serie di prove è stata eseguita nelle seguenti condizioni:

Campo di frequenza da 88 a 108 MHz.

Antenna artificiale di 300 ohm.

Uscita standard 50 mW.

Modulazione standard + 22,5 kHz a 400 Hz.

Sensibilità per annullamento del rumore per un rapporto segnale-disturbo = 30 dB.

Si sono avuti i seguenti risultati:

Sensibilità per il bloccaggio del rumore 74 dB (200 microV).

Sensibilità massima (usante un filtro 400 Hz) 102 dB (8 microV).

Potenza di uscita massima (massimo volume con entrata —60 dB) 1 W.

Radiazione della frequenza dell'oscillatore 14 microW (65 mV di valore efficace).

Frequenza segnale (un corto impulso del 10% del ciclo totale).

Potenza del picco d'impulso 19 microW (75 mV efficaci).

Potenza media 1,9 microW. **(VP)**

Amplificatore di alta qualità

6227/6

di G. J. Baxandall

WIRELESS WORLD *Gennaio 1948*

Nei numeri di aprile e maggio di *Wireless World* è stato pubblicato il progetto di un amplificatore costituito unicamente da triodi in tutti gli stadi e capace di fornire una potenza d'uscita di 14 watt. Il rumore di fondo di questo amplificatore, come pure la distorsione per non linearità erano stati ridotti ad un bassissimo livello mediante l'adozione di circa 20 dB di reazione negativa su tutti e quattro gli stadi. Il presente articolo descrive un amplificatore facente uso di tetrodi nello stadio di uscita e avente pentodi a pendenza elevata nei prestadi. La potenza d'uscita dell'amplificatore che verrà descritto è di 10 watt e il rumore di fondo e la distorsione totale sono risultati uguali a quelli del tipo su accennato, costituito unicamente da triodi. La tensione d'entrata per l'uscita massima è di 4 volt efficaci, tensione questa che normalmente si ottiene all'uscita del rivelatore di un buon apparecchio radioricevente.

Evitando l'uso di triodi si realizzano le seguenti economie:

1) Il rendimento in potenza di pentodi o di tetrodi funzionanti in Classe A è maggiore che non di triodi, risulta da ciò evidente a parità di uscita una minore potenza di alimentazione richiesta.

2) L'escursione di griglia richiesta per uno stadio d'uscita costituito da pentodi o da tetrodi è minore di quella

richiesta per uno stadio d'uscita costituito da triodi a parità di potenza d'uscita, così che pure con pentodi ad elevata pendenza si potrà fornire tale tensione con una bassa percentuale di distorsione.

3) Per ridurre la distorsione per non linearità, ad un dato livello, occorre una controreazione maggiore quando si fa uso di pentodi o di tetrodi che non quando si fa uso di triodi, questo è di grande vantaggio per quanto concerne il rumore di fondo. Ne segue pure che il livellamento dell'alta tensione è meno critico e si ha pure il vantaggio di poter disporre il trasformatore d'uscita più vicino al trasformatore di alimentazione senza tema di peggiorare la fedeltà di riproduzione.

Per queste considerazioni lo scrivente consiglia l'uso di tetrodi nello stadio finale e l'uso di pentodi ad elevata pendenza nei prestadi, quando si voglia realizzare un amplificatore ad elevata fedeltà. L'autore ritiene essenziale l'inclusione del trasformatore di uscita nella catena di controreazione onde permettere a quest'ultima di ridurre la distorsione per non linearità causata dal trasformatore stesso in presenza di segnali di elevata ampiezza e frequenza bassa. La soluzione al problema di applicare una larga percentuale di controreazione al trasformatore d'uscita, fu trovata ad opera di C. G. Mayo della divisione ricerche della B.B.C. Il principio di questa soluzione è indicato nelle figure 1 a) e 1 b). Nel circuito di fig. 1 a si osservi il trasformatore d'uscita chiuso su di un carico resistivo, la reazione negativa può essere presa ai capi di questo carico. La figura 1 b mostra approssimativamente il circuito equivalente, applicabile alle frequenze elevate. Il trasformatore di uscita è stato qui sostituito da un trasformatore d'uscita con rapporto di trasformazione 1 e si è quindi adattato un carico secondario conveniente. Gli effetti dell'avvolgimento dell'induttanza principale, le perdite nel nucleo e la resistenza dell'avvolgimento possono essere trascurati in prima approssimazione.

Assumendo un'impedenza secondaria bassa si può inoltre trascurare la capacità dell'avvolgimento secondario. Accettate queste semplificazioni, si vede che la tensione di reazione ritarda rispetto alla corrente anodica di un angolo che tende a 180° nelle frequenze elevate o di un angolo maggiore se la capacità del carico non è più trascurabile. Dato che il resto del circuito dell'amplificatore produrrà uno sfasamento trascurabile il circuito sarà instabile se verrà introdotta troppa controreazione, quindi se la frequenza aumenta la variazione totale di fase raggiungerà i 180° prima che il diagramma di amplificazione sia sceso a valore uno. Di conseguenza è possibile aumentare la frequenza alla quale la variazione di fase del trasformatore diventa seria sezionando l'avvolgimento del trasformatore stesso e riducendo l'induttanza dispersa. Se pure la disposizione del circuito amplificatore è fatta in modo da ridurre il guadagno anteriore ad un valore basso e con piccola variazione di fase allora si potrà applicare un largo ammontare di reazione con buona stabilità specialmente quando l'amplificatore è usato su di un carico induttivo com'è il carico di un altoparlante. Questo sezionamento dell'avvolgimento viene tuttavia ad aumentare le difficoltà costruttive del trasformatore d'uscita ed in ogni caso con un trasformatore siffatto sarà difficile ottenere una buona stabilità se si applicherà una reazione negativa di 40 dB in un amplificatore che debba funzionare con bassa distorsione su una banda di frequenze da 30 a 16.000 periodi.

La fase della tensione anodica in figura 1 b) non può mai ritardare più di 90°, così se la tensione di reazione fosse presa da un punto equivalente all'anodo la stabilità sarebbe prontamente ottenuta.

Questa condizione è ottenuta se la reazione è derivata da un avvolgimento secondario ubicato opportunamente rispetto agli altri avvolgimenti. Il circuito equivalente per un trasformatore a tre avvolgimenti considerato alle frequenze alte, avente ancora un rapporto di trasformazione unitario viene indicato dalla figura 2 a e 2 b. I valori di L'a, L'b e L'c che sono dovuti all'induttanza dispersa fra gli avvolgimenti dipendono dalla posizione relativa degli avvolgimenti; adottando una corretta disposizione è possibile avere L'a molto piccola rispetto ad L'b e ad L'c.

Se L'a è zero, una corrente trascurabile circolerà in L'c e la tensione di reazione sarà in fase con la tensione anodica. La corrente in L'c può essere resa trascurabile facendo sì che l'impedenza del circuito collegato all'avvolgimento di contro reazione sia molto alta rispetto all'impedenza di questo circuito. In pratica con la disposizione usata L'a è leggermente negativa. La disposizione più semplice d'avvolgimento che assomma i suddetti requisiti è di tipo concentrico con l'avvolgimento primario compreso fra il secondario principale e il secondario di reazione. Per quanto un amplificatore facente uso di un così semplice dispositivo debba essere assolutamente stabile, la risposta di freqeunza, su di un carico, cadrebbe alle frequenze alte più del desiderabile a seguito della elevata induttanza dispersa fra gli avolgimenti primario e secondario d'uscita.

La controreazione non correggerebbe questo difetto perchè la reazione tende unicamente a rendere la risposta dall'entrata dell'amplificatore all'avvolgimento di reazione quasi lineare, mentre L'b e troppo grande per non provocare una caduta di tensione considerevole alle alte frequenze dovuta alla corrente che circola nel carico. Nel trasformatore progettato per questo amplificatore, come è descritto in appendice, il primario si è diviso in due sezioni con l'avvolgimento d'uscita compreso fra queste. Anche l'avvolgimento di reazione si è diviso in due sezioni una esterna e l'altra interna agli avvolgimenti suddetti. Questo accorgimento fornisce una risposta che è minore di 2 dB a 16.000 periodi con un carico di 15 ohm resistivi e minore di 1 dB quando il carico è dato dai 15 ohm di una impedenza di altoparlante. Questi risultati potrebbero essere migliorati sezionando ulteriormente gli avvolgimenti, ma ciò non sembra necessario, per i fini usuali.

Nel progetto del trasformatore d'uscita, dal punto di vista dei requisiti di questo alle frequenze basse, nessun conto è stato tenuto del basso livello del valore dell'induttanza primaria, giacchè anche se questa fosse così bassa da causare una risposta in assenza di controreazione inferiore di diversi dB ad una frequenza di 50 periodi, la risposta sarebbe presferiore di diversi dB ad una frequenza notevolmente più bassa in presenza di una larga percentuale di reazione negativa.

Ben più importante era piuttosto l'assicurarsi che il trasformatore fosse capace di dissipare la piena tensione di uscita alle più basse frequenze di lavoro, 30 periodi, senza richiedere una troppo grande corrente di magnetizzazione onde non sovraccaricare le valvole d'uscita. Questo trasformatore è stato realizzato con nucleo Radiometal funzionante ad una induzione di picco di 900 gauss per 10 watt d'uscita a 30 periodi, questa realizzazione ha soddisfatto i requisiti suelencati oltre ad avere peso e dimensioni ragionevoli.

Lo schema completo dell'amplificatore è rappresentato in figura 3. In esso è usato un invertitore di fase del tipo « see-saw » altrimenti detto « floating paraphase » oppure « anode follower ». I condensatori di accoppiamento tra i due stadi sono stati tenuti di valore eccezionalmente grande per far si che quando la frequenza diminuisce il trasformatore di uscita produca una forte attenuazione prima che la variazione di fase del circuito di accoppiamento diventi grande. Una ulteriore attenuazione si ha alle frequenze basse a causa dei « by pass » di schermo dei tubi V1 e V2 volutamente tenuti di basso valore. Allorchè la frequenza diminuisce, l'anticipo di fase dovuto a questi condensatori raggiunge un massimo, indi tende nuovamente a zero per frequenze bassissime non appena i condensatori d'accoppiamento provocano un forte anticipo di fase. Con un appropriato dimensionamento di queste costanti di tempo è stato possibile assicurare una variazione globale di fase assai minore di 180 gradi per tutte le frequenze quando la curva di guadagno ha valori maggiori dell'unità. Questo comporta quindi una buona stabilità.

Il condensatore e la resistenza posti fra loro in serie ai capi del carico anodico del tubo V1 causano un ulteriore guadagno quando l'amplificatore viene a cadere per una diminuzione di frequenza, provocando uno sfasamento trascurabile.

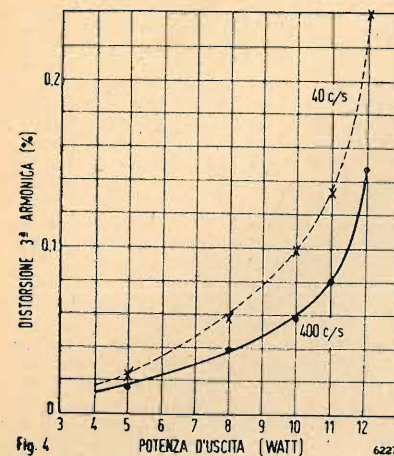



Fig. 4

I condensatori e le resistenze ai capi dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita servono a prevenire sovratensioni istantanee. Se l'amplificatore alimenta la bobina mobile di un altoparlante o di un registratore o comunque un'impedenza induttiva di valore elevato per le frequenze alte è necessario rendere il più costante possibile il carico anodico delle valvole d'uscita per tutte le frequenze, a questo provvedono le resistenze e i condensatori suddetti. Se l'amplificatore invece sarà chiuso su di un carico puramente ohmmico, le resistenze e i condensatori suddetti potranno anche essere staccati ma questo viene sconsigliato per il fatto che questi organi servono a rendere stabile l'amplificatore a vuoto.

Nella costruzione dell'amplificatore si dovranno montare i condensatori da 0,5 micro F che accoppiano gli stadi, su supporti molto bene isolati dalla massa ad evitare le capacità distribuite, come pure si dovrà curare molto la qualità dei condensatori stessi (isolamento almeno 100 Mohm).

Per il controllo delle correnti continue sono state montate delle prese a Jack, lo schema ne riporta solamente tre, cioè il minimo numero necessario per il controllo dell'amplificatore.

La corrente anodica di ogni singolo tubo finale è di 64 m A ed è simmetrizzata tramite un potenziometro di 50 ohm inserito all'uopo, mentre il valore assoluto viene regolato con un potenziometro da 100 ohm. Nella presa a Jack corrispondente a J1 va inserito un milliamperometro per controllare la corrente anodica dello stadio del tubo V2, questo per controllare un'eventuale corrente di griglia che polarizzando quest'ultima avrebbe a diminuire la corrente anodica oltre beninteso a creare distorsione.

Il potenziometro ai capi dell'avvolgimento di reazione può essere omesso, essendo l'amplificatore perfettamente stabile con una reazione di 36 dB, la sua presenza è comunque comoda per dimostrare l'efficacia di questo dispositivo nei confronti del rumore di fondo e della distorsione. L'uso di questo potenziometro può servire pure come controllo manuale di guadagno scendendo da 36 a 20 dB di reazione. In ogni caso la distorsione totale è minore dell'1% con un'uscita di 10 watt.

La figura 4 riproduce l'andamento del contenuto di 3ª armonica al variare della potenza d'uscita, questa misura è stata eseguita chiudendo il secondario del trasformatore d'uscita, su di una resistenza di 15 ohm, chiudendo all'uscita un'altoparlante il contenuto di armoniche aumenta ma questo come si è visto non è dovuto all'amplificatore bensì all'altoparlante stesso che viene ad esaltare le armoniche.

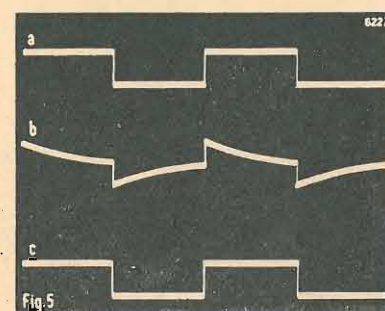



Fig. 5

Il livello del rumore di fondo è di 80 dB, per la massima uscita; pertanto esso è appena percettibile in una stanza molto quieta alla distanza di 30 cm. circa ed è ancora suscettibile di diminuzione sino a raggiungere i 100 dB: a) sostituendo la resistenza da 10 kohm in serie all'alimentazione con due resistenze da 4,7 kohm e con l'aggiunta nel loro punto di giunzione di un condensatore da 8 microF, *b*) collegando in parallelo all'avvolgimento d'accensione dei filamenti una resistenza da 100 ohm con relativo cursore collegato a + 10 volt rispetto massa (questo dispositivo è chiamato « hum dinger »).

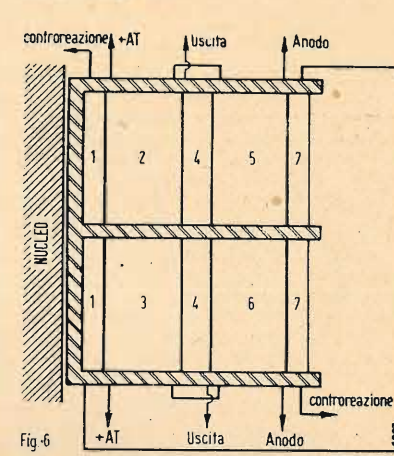



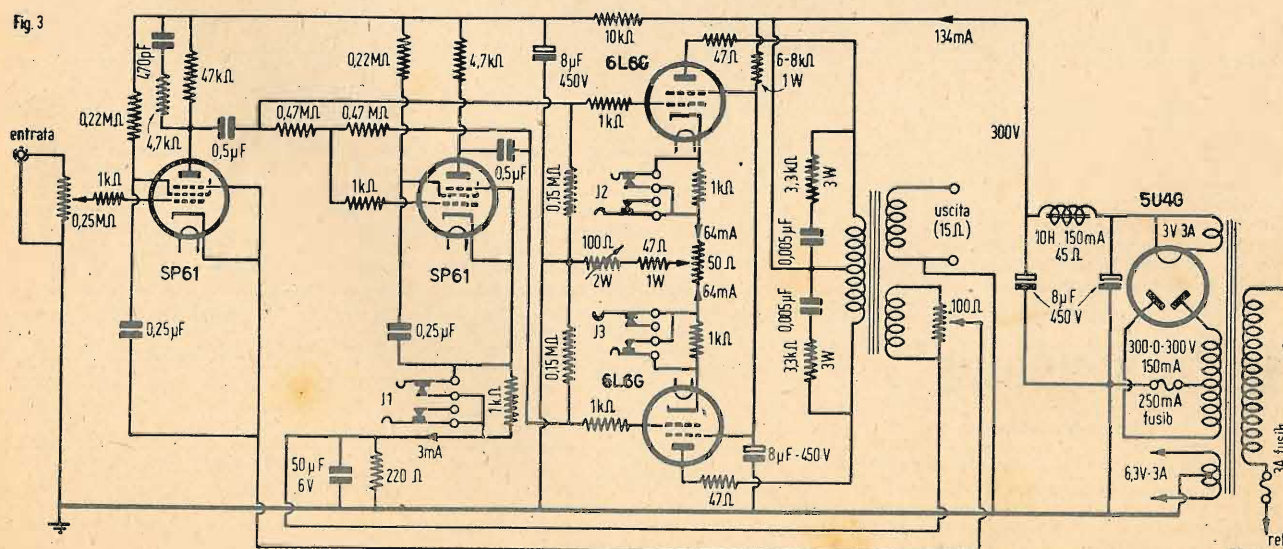
Fig. 6

Si dovrà inoltre curare la schermatura del primo stadio per il quale sarà stata scelta una valvola a basso rumore di fondo. Gli avvolgimenti di BF vanno montati normali fra di loro ma non v'è bisogno che questi siano molto distanti.

Un metodo celere per controllare la perfetta efficenza dell'amplificatore dal punto di vista della risposta di frequenza è l'uso di un'onda quadra come è indicato dalla figura 5 che riproduce rispettivamente: a) la forma d'onda d'ingresso; b) la forma d'onda d'uscita in assenza di controreazione; c) la forma d'onda d'uscita con controreazione (36 dB).

La curva b) rappresenta una risposta non corretta per le frequenze basse; (l'inclinazione degli impulsi quadrati sta a rappresentare rotazioni di fase).

Una semplice ed efficace prova per verificare l'efficenza e la stabilità dell'amplificatore può essere quella di corto circuitare l'avvolgimento di uscita con un condensatore il cui valore possa essere variato sino a diversi microfarad; la presenza di quest'ultimo non deve provocare alcun innesco.

In un amplificatore in cui la controreazione sia prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione, circuitando questo avvolgimento per mezzo di un condensatore la rotazione di fase deve aumentare alle alte frequenze e produrre oscillazioni per valori eccessivi di controreazione.

APPENDICE

Trasformatore di uscita

Pacco da 1½ pollici di lamierini Tipo 404A Radiometal, spessore 0,015 pollici (Telegraph Construction and Maintenance Co.).

Bobina con divisione centrale da 1/16 di pollice.

Avvolgimenti

Sezione (1): 10 spire per ciascuna sezione, uniformemente distribuite, 20 spire totali, filo smalto 24 SWG (circa 0,56 mm)

Sezione (2): 800 spire totali, avvolte a strati, 12 strati di circa 70 spire ciascuno, isolati con carta da trasformatori da 0,001 pollici, filo smaltato 32 SWG (circa 0,27 mm).

Sezione (3): come la 2, ma avvolgimenti in senso contrario.

Sezione (4): tre strati di filo smaltato 20 SWG (circa 0,91 mm) isolati con carta, per un totale di 128 spire per i due lati della bobina. Moltiplicare il numero di spire per $\sqrt{Z/15}$ per impedenze Z superiori ai 15 ohm e scegliere filo di sezione opportuna. Tutti gli strati devono occupare la bobina in tutta la sua larghezza, onde evitare una eccessiva induttanza dispersa.

Sezione (5): come (2).
Sezione (6): come (3).
Sezione (7): come (1).

Ciascuna sezione deve essere opportunamente isolata dalle altre.

Resistenza totale del primario:
160 ohm circa

Induttanza totale del primario, misurata a 1000 periodi con ponte C.A. a basso livello:
60 henry circa

Induttanza dispersa misurata attraverso tutto il primario, con avvolgimento di uscita cortocircuito:
50 millihenry circa.

Valvole utilizzate

Come appare da fig. 3 le valvole impiegate nella realizzazione dell'amplificatore descritto sono: due SP61, due 6L6G ed una 5U4G.

Le caratteristiche di funzionamento e la zoccolatura della SP61 pentodo schermato A.F. ad alta pendenza fabbricato dalla Mazda, alimentazione in corrente alternata) sono le seguenti:

Tensione di accensione	6,3 V
Corrente di accensione	0,65 A
Tensione anodica	250 V max
Tensione di schermo	250 V max
Mutua conduttanza	8,5 mA/V
Tensione anodica	200 V
Tensione di schermo	200 V
Tensione di controllo	—1,5 V
Corrente anodica	10,9 mA
Resistenza anodica	0,7 Mohm

Zoccolatura octal: i collegamenti ai piedini sono, guardando la valvola dalla parte inferiore, e contando a partire dalla chiave nel senso orario: 1) filamento; 2) catodo; 3) anodo; 4) griglia (g 2); 5) griglia (g 3); 6) schermatura; 7) non connesso; 8) filamenti; al cappuccio la griglia (g 1).

Identiche caratteristiche della SP61 (esclusa l'accensione che è 4V e 0,95A) ed ugual zoccolatura hanno le seguenti valvole militari britanniche: ARP19, CV1335, VR65A e la valvola SP41 pure della Mazda.

Caratteristiche pressochè identiche ma diversa zoccolatura le seguenti valvole militari britanniche: ARP36, CV1065, VR65 e 10/E/11446. RB

Il "prismatone"

di Hugo Gernsback

RADIO CRAFT *Aprile 1947*

Fra i vari tipi di organi elettronici questa realizzazione si distingue sia per il principio che per la semplicità di costruzione. L'inventore del prismatone, Mr. Leslie Gould (noto nel Connecticut quale inventore di vari complessi elettronici, fra cui il Sonicator, tipo di radar per piccole imbarcazioni) intravvede per

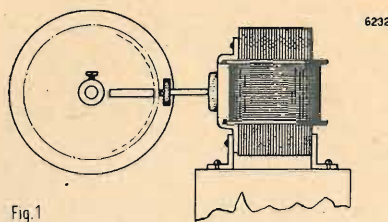



Fig.1

questa realizzazione una larga divulgazione dato che ai requisiti di ottimi ef-

fetti musicali essa assomma quello dell'estrema semplicità meccanica e di conseguenza nella gamma degli strumenti musicali elettronici viene ad essere fra i meno costosi. Il principio di funzionamento è il seguente: un motorino elettrico fa ruotare una ruota fonica indicata in figura 1. Questa ruota fonica di materiale plastico trasparente porta nel modo segnato in figura degli anelli concentrici di spessore variabile di materiale opaco. Un fascio di luce bianca divergente è intercettato da metà disco o ruota fonica; ne consegue che i raggi uscenti dal disco avranno subito maggiore o minore variazione di assorbimento a seconda che essi siano stati intercettati da una corona circolare esterna od interna. Se ora con due cellule fotoelettriche racchiuse in apposita custodia (una bacchetta avente una finestra circolare lateralmente) si intercettano questi raggi si otterranno, all'uscita dell'amplificatore al cui ingresso fanno capo le due cellule, attraenti effetti musicali. La sorgente luminosa è del tipo usato per piccole macchine da proiezione. Per aiutare il musicista nella ricerca dell'effetto musicale voluto il fascio di luce divergente già intercettato dalla ruota fonica viene proiettato su di uno schermo sul quale sono tracciati dei punti di riferimento, che l'inventore pone come strisce a diverso colore, ma che potrebbero essere benissimo di qualsiasi altro tipo. Nuovi effetti musicali si possono ottenere sovrapponendo fasci di luce diversamente intercettati da diverse ruote foniche, le quali possono avere vario diametro e varia velocità.

Se poi (a detta dell'inventore) si vuol dare all'esecuzione musicale un effetto spettacolare basterà porre le cellule al selenio rispettivamente in due anelli infilati regolarmente nelle dita del musicista. RB

Oscillatore autostabilizzato

di J. Dieutegard (F8AV)

TOUTE LA RADIO *Dicembre 1947*

Con uno sguardo retrospettivo l'Autore ricorda la mancanza di stabilità degli oscillatori autoeccitati funzionanti su onde ultracorte ed in contrapposto magnifica l'estrema semplicità degli organi che li costituiscono. Sono pure ricordati gli oscillatori a linee o a cavità risonanti, oscillatori questi che richiedono una meticolosa realizzazione meccanica e, se pur vengono a migliorare la stabilità non soddisfano certo il requisito della compattezza del circuito e quindi non sono facilmente trasportabili. Dinnanzi a questo stato di cose l'A. ha intrapreso un montaggio che assomma semplicità di realizzazione e stabilità di frequenza dell'ordine di quella conseguibile con un oscillatore a quarzo pur non adottando un montaggio a cristallo. Questa singolare realizzazione usa un tubo a reattanza. Per dare un'idea della mole del complesso si dirà che l'intero montaggio può essere contenuto in un cubo avente 0,2 m di spigolo. Le valvole utilizzate sono tre, di cui una doppia e sebbene il costo di quest'ultima possa sembrare elevato purtuttavia il costo totale rimane basso. La potenza che questo oscillatore può fornire è di 20÷25 watt in antenna per frequenze comprese nella banda dei 5 metri cioè fra 58,5 e 60 MHz. La realizzazione è stata pure sperimentata per frequenze sino a 300 MHz e si è ottenuta una potenza ancora conveniente. Le tensioni necessarie per l'alimentazione sono relativamente basse in relazione alla potenza in antenna ottenuta. Il complesso può funzionare sia in telegrafia che in telefonia. Come facilmente si potrà giudicare dallo schema elettrico di principio il materiale occorrente è assai poco. Comunemente nei montaggi di oscillatori modulati in telefonia una delle principali cause di instabilità risiede essenzialmente nella modulazione, tra le cause secondarie, la più importante è l'incostanza della tensione raddrizzata quando questa non è opportunamente stabilizzata. In questa realizzazione, le variazioni dovute alla modulazione sono compensate automaticamente da un tubo a reattanza. E' questo un pentodo a pendenza variabile avente nel circuito anodico una bobina accoppiata alle bobine di griglia dell'oscillatore, inoltre la griglia controllo è collegata al modulatore e l'assieme produce una compensazione paragonabile ad una controreazione.

L'alimentatore deve poter erogare una corrente di 200 mA alla tensione di 400 V.

I tubi usati sono una 6SJ7 come tubo a reattanza, una 6L6 come modulatore e una 832 che può essere convenientemente sostituita con una 829, tubi questi usati come autoscillatori. Sia il tubo 832 che il tubo 829 sono dei doppi tetrodi a fascio del tipo americano di cui vengono riportati i dati caratteristici. Il circuito usato per l'oscillatore è del tipo Mesny, cioè con accordo di griglia e di placca; solo il circuito di placca comporta per l'accordo un variabile doppio C1 (il rotore può essere connesso a massa). In relazione alla potenza erogata le bobine di placca L4 ed L5 richiedono l'uso di tubetto di rame (meglio se argentato del diametro esterno di 5 mm circa ad evitare un dannoso riscaldamento.

Il condensatore di accordo C va posto nell'immediata vicinanza della bobina ad evitare lunghe connessioni, queste ultime devono essere eseguite con tubetto dello stesso diametro di quello utilizzato nella realizzazione della bobina.

La realizzazione qui descritta usa bobine intercambiabili per poter variare la gamma di frequenza emessa. La bobina d'antenna L6, costruita con filo da 25/10 consta di 4 spire poste in mezzo ai due rami della bobina di placca, L4-L5 che distano rispettivamente di 15 mm, l'accoppiamento di questa è variabile con apposito comando manuale. Viene acclusa una tabella per il calcolo delle bobine coprenti una determinata gamma. Le bobine del circuito di griglia sono state eseguite sullo stesso principio di quelle di placca la sola differenza sta nel diametro del filo che per i circuiti di griglia è di 16/10; per l'accordo finale del circuito di griglia viene usato un piccolo condensatore variabile del tipo in uso per l'accordo delle medie frequenze. L'accoppiamento della bobina L3 non è affatto critico, questa bobina è stata realizzata con filo del diametro di 0,5 mm a due strati di cotone, il diametro interno è uguale a quello delle bobine di griglia L1 ed L2 vale a dire 6 mm, l'avvolgimento consta di 12 spire equidistanti da L1 ed L2. Per l'innesco delle oscillazioni essendo insufficenti le capacità interelettrodiche del tubo v'è bisogno di porre tra placca e griglia un condensatore CR1 e CR2 di adeguato isolamento e di capacità compresa fra 1 e 5 pF (solitamente in aria).

CARATTERISTICHE DELLE BOBINE PER LA BANDA DEI CINQUE METRI E PER LA BANDA DI UN METRO

BOBINE	da 58,5 a 60 MHz					120 MHz				
	spire	Ø interno	sezione del tubo	lunghezza bobine (mm.)	distanze tra le bobine (mm.)	spire	Ø interno	sezione del tubo	lungerza bobine (mm.)	distanze tra le bobine (mm.)
L1	7	6	16/10	40	25	3	6	16/10	9	20
L2	7	6	16/10	40		3	6	16/10	9	
L3	12	6	50/10	unite	—	10	6	50/10	unite	—
L4	6	12	50/10	—		2	12	25/10	5	
L5	6	12	50/10	—	15	2	12	25/10	5	20
L6	4	12	50/10	5		2	12	25/10	5	

Il trasformatore di modulazione T2 comporta un primario a 8500 ohm e un secondario a 6.600 ohm e deve poter sopportare una corrente di 70 mA come minimo. La fedeltà richiesta a questo trasformatore è sufficente sia lineare da 200 a 3000 periodi unicamente per la trasmissione della parola.

Il trasformatore microfonico T1 è di tipo classico, la capsula microfonica usata nel circuito descritto ha una resistenza di 30 ohm. Un sistema assai conveniente per l'alimentazione del microfono può essere quello di usare un raddrizzatore ad ossido alimentato dalla tensione alternata dei filamenti e filtrando la tensione raddrizzata con due condensatori da 25 microF, 50 V ed una opportuna resistenza; oppure valendosi della tensione di polarizzazione ai capi della resistenza di catodo R6. Quanto è stato detto per la modulazione è puramente orientativo ed è essenzialmente basato su concetti di economia. Le bobine di arresto L7 ed L8 sono di tipo solito. Cosa di somma importanza nella messa a punto del complesso è l'equilibratura della 832 o della 829; ad evitare di esaurire la valvola stessa, per forti squilibri, o ad evitare un basso rendimento non è ammessa quindi alcuna dissimetria meccanica ed elettrica. E' necessario controllare con strumenti l'uguale assorbimento dei due rami del doppio tetrodo.

A correggere una eventuale dissimetria potrà servire la regolazione delle capacità poste fra placca e griglia del tubo 832 (CR1 e CR2). Oltre al consumo anodico si potrà pure verificare l'esatta simmetria del complesso controllando la corrente di griglia e agendo su due resistenze separate si potrà sempre portarla a valori uguali.

Ad orientamento di chi volesse cimentarsi a tale montaggio viene fornita la seguente tabella delle tensioni e delle correnti relative al doppio tetrodo 832.

V_a	V_{gs}	I_a	I_{g_1}
260 V	150 V	160 mA	2,5 mA
300 V	175 V	185 mA	3 mA
400 V	200 V	240 mA	4 mA

Beninteso per una prima regolazione si dovranno tenere dei bassi valori di tensione anodica ad evitare sovraccarichi.

La taratura è simile alla messa a punto di qualsiasi altro tipo di generatore; la stima della potenza si può effettuare chiudendo una lampada da 25 watt ai capi della bobina d'aereo; essa dovrà illuminarsi allorchè la tensione anodica generale raggiunge 400 V in modo identico a quanto avverrebbe se fosse chiusa sulla tensione di rete; sempre tramite questa lampadina ad incandescenza si collauderà la modulazione e cioè osservando la luminosità della lampada si regolerà il potenziometro P1 sino a che la luminosità rimanga costante in presenza di modulazione (in queste condizioni pure il milliamperometro del consumo anodico rimarrà costante).

La stabilità di questo oscillatore si mantiene prossima, ed in certi casi uguale, a quella di un circuito pilotato a quarzo pure se avvengono variazioni di tensione di rete dell'ordine di ± 12%. Si consiglia perciò la stabilizzazione dell'alta tensione alfine di ottenere il miglior risultato quando le variazioni di rete non siano *contenute nella suddetta tolleranza.*

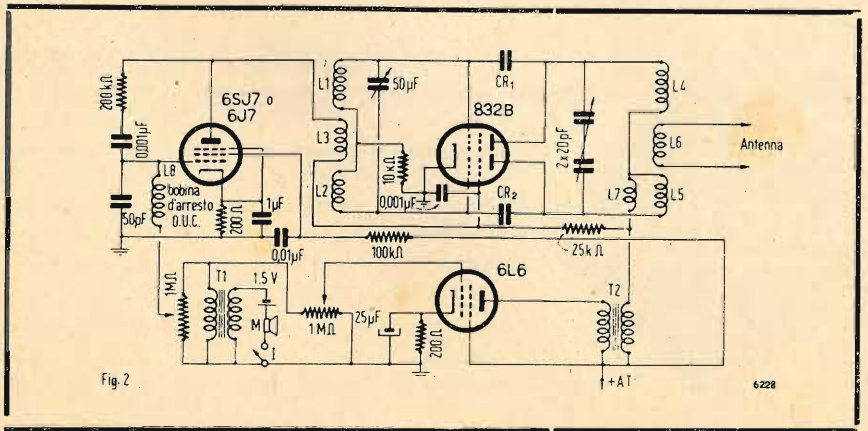



Fig. 2

Caratteristiche della 832

V_f = 6,3 V I_f = 0,8 A

Dati di utilizzazione

V_a	=	425 V max)
V_{gs} (1)	=	200 V (250 max)
V_{g_1} (2)	=	—60 V (—100 V max)
I_a	=	52 mA (68 mA max)
I_{gs}	=	16 mA
W ingresso	=	0,15 W
W uscita	=	16 W
W max anodici	=	22 W
W max schermo	=	3,4 W

Dissipazione anodica max: 10 W

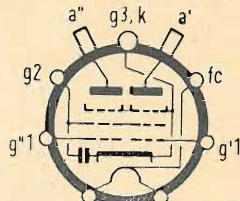



Fig.1

Caratteristiche della 829

Si utilizzeranno gli stessi valori che con la 832 ma l'intensità del filamento essendo di 1,125 A richiederà un trasformatore dimensionato maggiormente.

V_a	=	600 V
V_{gs}	=	225 V
— V_{gc}	=	—175 V
I_{g_1}	=	15 mA
I_a	=	210 mA
W scher. max	=	7 W
W placca max	=	90 W

RB

(1) Con una R di 14 kohm nel circuito di placca.

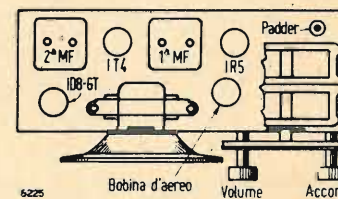
(2) Con una R max di 25 kohm fra griglia e terra.

Supereterodina a tre tubi con alimentazione a batteria

di William Hedrich

RADIO CRAFT *Giugno 1947*

E' questa una supereterodina costituita da due tubi del tipo «miniature» e da un tubo della serie GT a 1,4 volt.

La batteria di alta tensione richiesta è di 45 volt. Il tubo pentagriglia 1R5 funziona nel suo circuito classico di oscillatore-mescolatore; il tubo 1T4 lavora come amplificazione di media frequenza e il tubo 1D8-GT serve da rivelatore di bassa frequenza, preamplificatore e amplificatore finale. Alla batteria dei filamenti di 1,4 V

è richiesta una corrente di 200 mA, mentre la batteria anodica di 45 V eroga una corrente totale di soli 7,5 mA. Il complesso costituisce un comodo ed efficente apparecchio portatile. Il suo uso è indicato per gite sia in montagna che al mare ed anche come apparecchio montato su bicicletta, facendo uso in questo caso di un comune aereo a stilo in uso per le autoradio. Una sottile lastra di alluminio avente le dimensioni 15×20 cm è sufficente a costituire lo chassis di montaggio.

Nell'esecuzione del montaggio viene raccomandata la brevità dei collegamenti oltre ad una grande accuratezza nelle saldature dato che trattandosi di un ricevitore portatile deve presentare una buona compattezza e rigidità meccanica. Sia per i circuiti di AF che per i circuiti di MF ci si potrà valere di comuni circuiti offerti dal mercato, il solo requisito a cui questi

dovranno rispondere sarà di presentare dimensioni ridotte. Lo scrivente assicura l'ottimo rendimento del complesso dopo un buon allineamento dei circuiti di AF e di MF; complesso che si presenta di facile realizzazione.

Per coloro che volessero cimentarsi con il circuito descritto potranno essere utili le caratteristiche dei tubi usati che a questo scopo riportiamo.

TUBO 1R5

V filamento 1,4 volt
I filamento 0,05 Amp.

Condizioni normali di funzionamento come mescolatore:

Va	45	67,5	90	90	V
Vg 2 & 4	45	67,5	45	67,5	V
Vg 3	0	0	0	0	V
*Rg*1	0,1	0,1	0,1	0,1	Mohm
R interna	0,6	0,5	0,8	0,6	Mohm
p. di conv.	235	280	250	300	μA/V
Ia	0,7	1,4	0,8	1,6	mA
*Ig*2 & 4	1,9	3,2	1,9	3,2	mA
*Ig*1	0,15	0,25	0,15	0,25	mA
Ik	2,75	5	2,75	5	mA

La pendenza di conversione scende a 10 μA/V per una tensione negativa della *g*3 uguale rispettivamente a:

— 9 — 14 — 9 — 14 V

TUBO 1T4

Condizioni caratteristiche come amplificatore in Classe *A*1:

Va	45	67,5	90	90	V
Vgsch.	45	67,5	45	67,5	V
*Ig*1	0	0	0	0	V
R int.	0,35	0,25	0,8	0,5	Mohm
*Vg*1	700	875	750	900	μA/V
pendenza I_a	1,7	3,4	1,8	3,5	mA
Igf	0,7	1,5	0,65	1,4	mA

La pendenza si riduce a 10 μA/V per una tensione negativa della *g*1 di:

— 10 — 16 — 10 — 16 V

TUBO 1D8-GT

V filamento 1,4 V
I filamento 0,1 A.

Sezione triodo

Va	45	67,5	90	V
Vg	0	0	0	V
Fatt. di ampl.	25	25	25	
R interna	77000	55500	43500	ohm
pendenza	325	450	571	μA/V
Ia	0,3	0,6	1,1	mA

Sezione Pentodo

Condizioni di funzionamento come amplificatore in Classe *A*1:

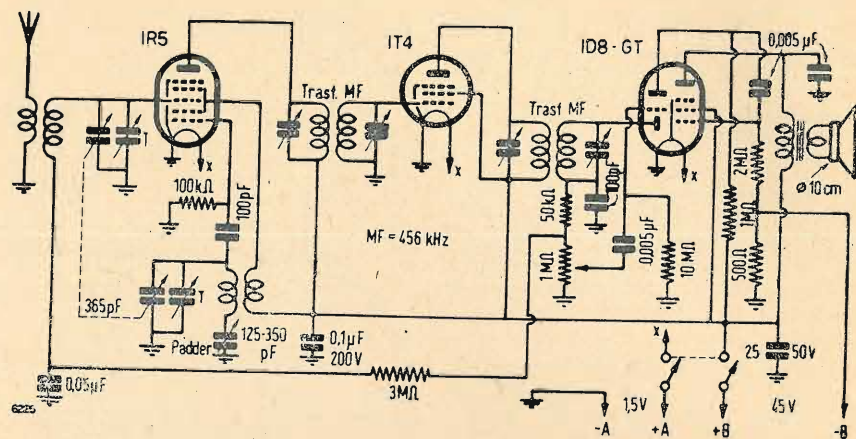
Va	45	62,5	67,5	90	V
Vg sch.	45	62,5	67,5	90	V
*Vg*1	—4,5	—5	—6	—9	V
Vg (*)	4,5	5	6	9	V
Ia	1,6	3,8	3,8	5	mA
I sch.	0,3	0,8	0,8	1,0	mA
R int.	0,3	0,2	0,2	0,2	Mohm
R carico	20000	16000	16000	12000	ohm
Dist. tot.	10%	10%	10%	10%	
P. uscita	35	90	100	100	mW

La massima *Va* ammissibile è di 110 V con 6 mA di *Ik*.

Sezione diodo

La parte diodo va collegata all'estremo negativo del filamento ed è indipendente, salvo che per quanto concerne il filamento.

RB

(*) picco di BF.

Super quattro tubi con circuito reflex

di W. T. Connatser

Nel numero di Luglio di RADIO CRAFT è riportato un semplice schema (fig. 1) di una super 4 valvole reflex, o no a volontà, facente uso di un sistema di rivelazione poco noto, dovuto a F. C. Sverett.

La 6A8 funziona come convertitricé, la 6K7 amplificatrice di media frequenza, la valvola finale 32L7, amplificatrice di potenza a fascio e rettificatrice per la tensione anodica. La 7E7 può essere sostituita da qualunque triodo a pentodo e dai due diodi necessari; l'inventore del circuito consiglia l'uso di un triodo a medio mu, quale la 6SR7.

Nel circuito si è fatto uso si un primario di antenna ad alta impedenza, (avvolgimento *L*1) che permette l'uso di qualsiasi lunghezza di antenna.

La bobina *L*2 dell'oscillatore è un tipo normale che permette la conversione a 456 kHz. La capacità del condensatore padding *C*4 s'aggira intorno ai 350 pF; quella di *C*2, condensatore di accordo a 2 sezioni, sui 360 pF.

Il negativo base per la 6A8, 6K7 e 7E7 è ottenuto dalla griglia oscillatrice (spinotto 5) della valvola 6A8. Questa tensione negativa viene ridotta attraverso R2 per polarizzare la valvola 7E7, e inoltre attraverso R4 viene ulteriormente ridotta ed alimenta i circuiti del CAV della 6A8 e della 6K7.

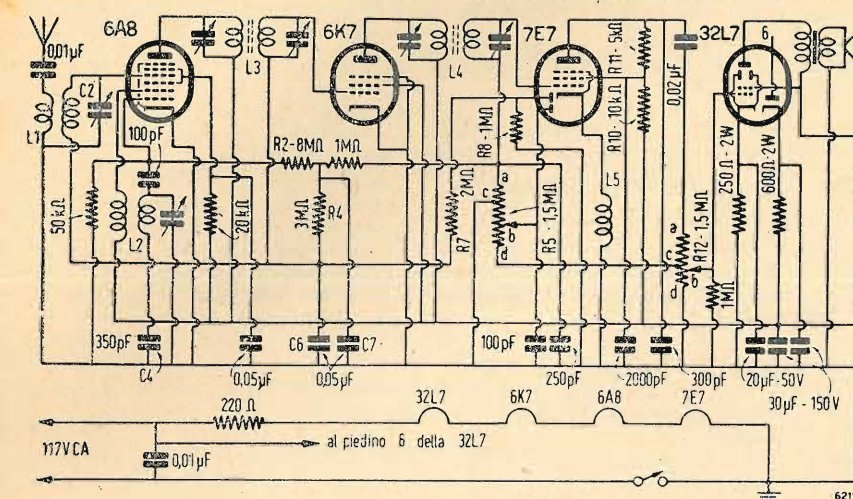
Il circuito del CAV viene preso attraverso *R*7 ed *R*8 nonchè *C*6 e *C*7 ed è del tipo superiore. Questa rete mantiene il livello del volume sufficientemente costante nell'accordo su stazioni di differente potenza ed è progettato per filtrare tutte le correnti pulsanti che possono rovinare una buona ricezione; inoltre esso isola in maniera efficiente la 6A8 e la 6K7 dalla 7E7.

Le resistenze *R*10 e *R*11 e circuiti di placca e griglia schermo della 7E7, — causa la bassa tensione anodica disponibile nell'apparecchio — dovrebbero essere di valori sufficientemente bassi, tale però da non rappresentare un corto circuito per la componente acustica, a meno di non influenzare la qualità della ricezione, nel caso il complesso funzioni come reflex.

Quando il circuito reflex non è sfruttato in pieno allora la placca della 7E7 è connessa direttamente al massimo positivo anodico e bypassata verso massa da un condensatore di capacità grande nel mentre nel circuito di griglia schermo trovano sistemazione un opportuno condensatore e resistenza.

La valvola 7E7 funziona come secondo rivelatore, controllo automatico del volume od anche, allorchè lo si richiede, come primo amplificatore di bassa frequenza.

Nei circuiti normali il lato caldo del trasformatore *L*4 è connesso ad una delle due placche di un doppio diodo. Ciò determina un basso guadagno ed una cattiva selettività rispetto allo stadio precedente perchè il secondario del trasformatore risulta caricato dal segnale acustico.

Questi due seri svantaggi risultano eliminati dalla seguente disposizione che conserva però i vantaggi di un rivelatore lineare. Una semplice induttanza *L*5 è piazzata al circuito catodico del diodo determinando una tensione catodica che va variando col segnale della radio frequenza e rivelando nel circuito catodico i semicicli negativi. Il valore di *L*5 deve essere tale da risonare a circa 456 kHz, se appunto questo è il valore della media frequenza usata; allo scopo può servire una impedenza di arresto di 2,4 mH. Maggiore valore ha l'induttanza, maggiore risulterà il guadagno e la selettività conseguenti; *L*5 non è accordato e, se necessario, dovrà essere schermato ma, opportunamente disposto, se ne potrà far uso anche senza schermatura. Il secondario di *L*4 è connesso direttamente alla griglia controllo della 7E7. Onde evitare il carico sul trasformatore con conseguente perdita di guadagno e di selettività, occorrerà mantenere la griglia sempre negativa con una polarizzazione base maggiore del valore di punta della tensione di entrata.

Si possono notare due regolatore *R*5 e *R*12. Ciascuno come minimo deve avere un valore di 1 Mohm, ma i migliori risultati si otterranno con 2 Mohm; ciascuno ha una presa centrale per il tono, preferibilmente vicino al centro ma a non meno di 500.000 ohm dal terminale di sotto.

Il resistore viene usato nel circuito rivelatore per escludere quando si voglia il circuito reflex. Quando il braccio centrale *b* è mosso in una posizione compresa tra *c* ed *a*, il segnale di bassa frequenza viene rinviato nella griglia controllo della 7E7, che così funziona come prima amplificatrice di bassa frequenza. Quando questo è regolato, il braccio centrale *b* di *R*12 viene manovrato nella posizione vicino ad *a* della resistenza. Ora non solo il volume ma anche il tono può essere controllato. Per es.: se il volume viene abbassato con la regolazione di *R*5 e corrispondentemente aumentato con la regolazione di *R*12 il tono risultante avrà una nota più bassa e molti disturbi potranno essere eliminati.

Il primo amplificatore di BF è eliminato quando la presa centrale *b* di *R*5 viene mossa nella posizione compresa fra *c* e *d*. In questo caso la presa centrale di *R*12 viene portata verso *c* per aumentare il segnale e il volume risulta controllato da *R*5. Per la ricezione delle stazioni locali non si richiede generalmente l'uso del primo amplificatore in bassa frequenza. Quando una tensione maggiore di 100 V è disponibile per l'anodica occorrerà per le griglie schermo inserire opportuni condensatori di by pass e resistenza di caduta.

VP.

pubblicazioni ricevute

E. AISBERG, **Mathematiques pour Techniciens - Arithmétique et Algébre** (prima edizione). Di pagine 288 (16 x 24); stampato a cura della Société des Editions Radio, Paris 6.e. Prezzo 450 Fr.

Si tratta come indica il sottotitolo del volume di un'opera destinata a costituire un corso preparatorio per coloro che intendono dedicarsi allo studio della radiotecnica.

ALEX DRIEU, **Methodes Modernes de Navigation** (prima edizione). Di pagine 64 (13,5 x 31,5) con 43 figure. Stampato a cura della Société des Editions Radio, Paris 6.e. Prezzo 100 Fr.

Nessuno ignora l'importanza che rivestono i dispositivi radioelettrici di controllo nella navigazione aerea e marittima. Oggi per mezzo delle onde hertziane è permesso il volo e l'atterraggio di un apparecchio senza pilota: le onde hertzione, che tessono un invisibile filo di Arianna nello spazio per guidare navi ed aeroplani nella loro rotta. L'opera di Alex Drieu viene dunque ad offrire, in modo semplice ma non per questo incompleto, ai tecnici della radio e della navigazione uno sguardo panoramico sui metodi moderni che la radioelettricità offre per donare sicurezza nell'aria e sul mare. Non si tratta di uno studio particolareggiato di un metodo o di un altro, ma piuttosto di una introduzione a tale studio e come tale va inteso e giudicato.

F. HAAS, **Laboratoire Radio** (prima edizione). Di pagine 180 (14 x 22) con circa 200 schemi e grafici. Stampato a cura della Société des Editions Radio, Paris 6.e. Prezzo 300 Fr.

Scritto da un tecnico conosciuto, in Francia, per diverse opere del genere, questo volume contiene tutte le indicazioni necessarie per equipaggiare in modo razionale un moderno laboratorio radio. Nel volume sono descritte le realizzazioni dei principali strumenti di misura, dai diversi generatori di AF agli oscillografi a raggi catodici. Ciò che aumenta il pregio del volume è il fatto che ciascun apparecchio descritto è stato preventivamente realizzato e utilizzato lungamente dall'autore.

PERIODICI ESTERI

Documentez-Vous Radio Télévision Cinéma Electricité, quaderni n. 14 e 15.

La Radio Revue, n. 10 e 11. novembre 1947 e gennaio 1948.

La Radio Professionnelle, anno XVII. n. 158. gennaio 1948.

La Télévision Française, n. 32 e 33, dicembre 1947 e gennaio 1948.

Le Haut-Parleur, anno XXIV, n. 807-808-809 ed 810, gennaio e febbraio 1948.

L'Onde Électrique, anno XXVIII, n. 250, gennaio 1948.

Populär Radio, anno XX, n. 1 e 2, gennaio e febbraio 1948.

Practical Wireless, vol. XXIV, n. 499 e 500, febbraio e marzo 1948.

Radio Craft, vol. XIX, n. 3 e 4, dicembre 1947 e gennaio 1948.

Radio Maintenance, vol. IV, n. 1, gennaio 1948

Radio News, vol. XXXVIII, n. 6, dicembre 1947 e vol. XXXIX, n. 1, gennaio 1948.
Radio Technical Digest, vol. II, n. 1, febbraio 1948.
RCA Review, vol. VIII, n. 4, dicembre 1947.
Revista Marconi, anno II, n. 4, gennaio 1948.
Revista Telegrafica Electronica, anno 36, n. 423 e 424, dicembre 1947 e gennaio 1948.
R.S.G.B. Bulletin, vol. XXIII, n. 7, gennaio 1948.
The Irish Radio & Electrical Journal, vol. V, n. 59, gennaio 1948.
The Short Wave Listener, vol. II, n. 3, febbraio 1948.
The Short Wave Magazine, vol. V, n. 11 e 12, gennaio e febbraio 1948.
Toute la Radio, anno XV, n. 122 e 123, gennaio e febbraio 1948.
Wireless Engineering, vol. XXV, n. 292 e 293, gennaio e febbraio 1948.
Wireless World, vol. LIV, n. 2, febbraio 1948.
Radio Electricidad, anno XI, n. 106, gennaio 1948.
Radio - Television - Electronic Service, vol. XVII, n. 1, gennaio 1948.

PERIODICI ITALIANI

Alta Frequenza, vol. XVII, n. 1, febbraio 1948.
Elettronica, anno II, n. 10, dicembre 1947.

segnalazione brevetti

Complesso radio-telescrivente.
PERTOLDI FELICE - Comando Militare della Sardegna (1-4) (4-41) (4-41).

Scala parlante luminosa per apparecchi radioriceventi e simili.
NICOLETTI UMBERTO e GIUPPONI LEO, a Roma (5-57).

Dispositivo per amplificare o deamplificare le vibrazioni elettro-magnetiche.
CERVELLI LORENZO, a Roma (6-69).

Filtri d'onde guidate.
COMPAGNIE Générale de Télégraphie sans Fil, a Parigi (6-70).

Apparecchio che applicato a qualsiasi radioricevitore di tipo normale, funziona da accendisigaro.
REINITZ ADALBERTO, a Salerno (6-70).

Regolo calcolatore logaritmico per radiotecnici.
CUSULINI MARIO, a Roma (7-85).

Sistema di antenna per captazione negli interni di onde radiofoniche in special modo destinata ad essere sistemata in spazi minimi.
PACCI MARIO, a Firenze (7-85).

Sistema per ottenere del materiale elettricamente schermante atto a costruzione di oggetti vari capaci di contenere antenne radioriceventi.
PACCI MARIO, a Firenze (7-85).

Antenna direttiva per onde corte e ultracorte.
NIUTTI ASCANIO, a Roma (8-101).

Gruppo con scala geografica per la chiamata della stazione trasmittente scelta negli apparecchi radio.
DE GROSSI CLAUDIO, a Cesana Brianza (Como) (11-168).

Scala per radioricevitore.
GELOSO GIOVANNI, a Milano (11-168).

Gruppo di media frequenza per circuiti radiofonici.
Lo stesso (11-168).

Scala parlante per radioricevitori.
PATTI GASPARE, a Palermo (11-168).

Copia dei succitati brevetti può procurare: Ing. A. RACHELI, Ing. R. BOSSI & C. - Studio Tecnico per Brevetti d'Invenzione, Marchi, Modelli, Diritti d'Autore, Ricerche, Consulenze.
MILANO - Via Pietro Verri, 6 - Tel. 70-018

CONSULENZA

a cura di Giuseppe Termini

GTer 6703 - Sig. E. Viti

Volterra.

● 1. DATI TECNICI E D'IMPIEGO DI TUBI ELETTRONICI.

● 2. TRASMETTITORE RADIOFONICO: X MITTER: 6V6/RL12P35 - MODULATORE: P.P. 807.

1. - *a)* TUBO 1A3, diodo rivelatore per frequenze ultraelevate a riscaldamento diretto in c.c.;

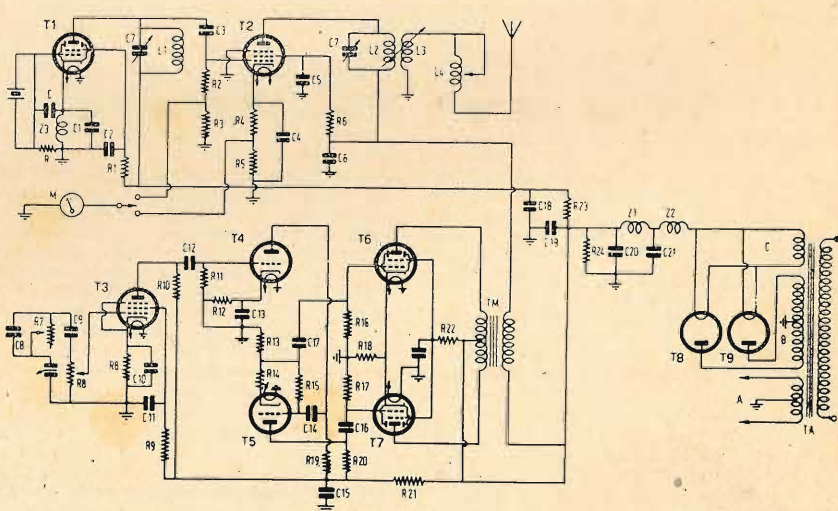
tensione di accensione	1,4 V
corrente di accensione	0,15 A

Il tubo 1A3 è sprovvisto di zoccolo di sostegno. Le connessioni si effettuano direttamente ai reofori degli elettrodi.

b) TUBO 9003, pentodo generatore, amplificatore a riscaldamento indiretto;

tensione di accensione	6,3 V
corrente di accensione	0,15 A
tensione anodica	250 V
tensione di gr. controllo	— 10 V
tensione di gr. schermo	100 V
intensità della corrente media di anodo in regime autogenerativo	9 mA
pendenza normale	0,6 mA/V

c) TUBO 9002, triodo a riscaldamento indiretto, generatore, rivelatore per corrente di griglia, amplificatore di tensione B.F. con accoppiamento trasformatorico;

tensione di accensione	6,3 A
corrente di accensione	0,15 A

T1 = 6V6 - **T2** = RL12P35 - **T3** = 6J7 - **T4, T5** = 6C5 (6SN7) - **T6, T7** = 807 - **T8, T9** = 866 - **R** = 0,1 Mohm, ½ W - **R1** = 10.000 ohm, 1 W - **R2** = 20.000 ohm, 1 W **R3** = shunt per 10 mA (1 W) - **R4** = 400 ohm, 10 W - **R5** = shunt per 150 mA (1 W) - **R6** = 13.000 ohm, 20 W - **R7** = 2 Mohm (tono) - **R8** = 1 Mohm (volume) - **R9** = 1 Mohm, ½ W - **R10** = 0,2 Mohm, ½ W - **R11** = 0,3 Mohm, ½ W - **R12** = 5000 ohm, ½ W - **R13** = 30.000 ohm, ½ W - **R14** = 5000 ohm, ½ W - **R15** = 0,3 Mohm, ½ W **R16, R17** = 25.000 ohm, 1 W - **R18** = 500 ohm, 10 W - **R19** = 0,25 Mohm, ½ W - **R20** = 30.000 ohm, ½ W - **R21** = 15.000, 10 W - **R22** = 25.000 ohm, 10 W - **R23** = 5000 ohm 10 W - **R24** = 50.000 ohm, 10 W.

C = 50 pF, mica - **C1** = 200 pF, mica - **C2** = 2000 pF, mica - **C3** = 30 pF, aria o mica - **C4** = 10.000 pF, 1000 V, mica - **C5** = 5000 pF, 1000 V, mica - **C6** = 5000 pF, 1000 V, mica - **C7** = 140 pF max - **C8** = 150 pF, mica - **C9** = 3000 pF, mica o carta - **C10** = 25 microF, 30 V - **C11** = 0,05 microF, carta - **C12** = 15.000 pF, carta - **C13** = 25 microF, 30 V - **C14** = 0,1 microF, carta - **C15** = 4 microF, 600 V (olio) - **C16** = 0,1 microF, carta, 1500 V - **C17** = 0,1 microF 1500 V - **C18** = 0,5 microF, 1500 V, carta - **C19** = 0,5 microF, 1500 V, carta - **C20** **C21** = 4 microF, 600 V, olio.

TM = trasformatore di modulazione;
rapporto di trasformazione tra metà del primario e il secondario = 1/1,4;
sezione del nucleo = 10 cm² (sezione 32×32 mm);
numero di spire del secondario = 3850; filo 0,28 mm di diametro, coperto in seta;
numero di spire di ogni metà del primario = 2750; filo 0,25 mm di diametro, coperto in seta.

Z1 = 12 henry, 250 mA; sezione lorda = 12 cm²; nucleo = 34×34 mm; 530 spire; filo 0,35 seta; traferro = mm 0,14 (4% di silicio).

Z2 = 5 henry, 250 mA; sezione lorda = 7,5 cm²; nucleo = 27×27 mm; 350 spire; filo 0,428 seta; traferro = mm 0,9 (4% di silicio).

Z3 = 2,5 mH; 4 bobine a nido d'ape in serie tra loro da 90 spire ciascuna; filo 0,12 seta; diametro supporto = 12 mm; spessore bobina ~ 3 mm; distanza fra due bobine adiacenti (facce interne) = 3 mm.

TA = trasformatore di alimentazione: A = 6,3+6,3 V; 2 A; B = 650+650 V, 250 mA - C = 2,5 V, 10 A.
Sezione lorda del nucleo = 29 cm²; spire per volt al primario = 2,1; spire per volt ai secondari = 2,2;
diametro filo primario: per 110 V = 1,28 mm (I = 2,7 A); per 125 V = 1,20 mm (I = 2,4 A); per 160 V = 1 mm (I = 1,87 A); per 220 V = 1 mm (I = 1,36 A).
diametro filo secondario: A = 1,10 mm; B = 0,40 mm; C = 2,5 mm.

M = strumento elettromagnetico.

tensione anodica	250	V
corrente anodica	6,3	mA
tensione di gr. controllo	— 7	V
pendenza normale	2,2	mA/V
coeff. di amplificazione	25	
resist. interna normale	11.400	Ω

tens. anodica	200	100	200	V
corr. anodica	0,9	6	12	mA
tens. gr. contr.		— 2	— 4,5	V
tens. gr. scher.		100	200	V
corr. gr. scher.		0,7	1	mA
pend. normale		4,2	5	mA/V

DATI COSTRUTTIVI INDUTTORI CIRCUITI OSCILLANTI

Gamma	Anodo generatore pilota L1	Anodo amplificatore L2	Accoppiamento aereo L3
40 mt	∅ supporto = 32 mm 21 spire; filo 0,6 mm smaltato; passo = 0,6 mm.	∅ supporto = 32 mm 30 spire; filo 1 mm, rame argentato; passo = 0,8 mm; capacità ottima di accordo = ∼ 85 pF.	4 spire; rame agentato nudo ∅ = 1 mm, ∅ avvolg. = 32 mm Accoppiamento variabile dal lato caldo.
20 mt	∅ supporto = 32 mm 8 spire; idem, idem.	∅ supporto = 32 mm 12 spire; idem idem; capacità ottima di accordo = ∼ 45 pF.	3 spire idem

DATI COSTRUTTIVI INDUTTORE DI ACCORDO DELL'AEREO (L4)

24 spire, filo 1 mm rame argentato; passo = 5 mm; diametro avvolgimento = 60 mm con presa spostabile.

d) TUBO 3A5, doppio triodo a riscaldamento diretto in c.c.;

tens. di accens.	2,8	V	fil. in serie
corr. di accens.	0,11	A	fil. in serie
tens. di accens.	1,4	V	fil. in parall.
corr. di accens.	0,22	A	fil. in parall.
tensione anodica	135	V	
corrente anodica	5	mA	
pendenza normale	1,8	mA/V	
coeff. di amplificazione	15		

e) TUBO VCL11, triodo-tetrodo, rivelatore per corrente di griglia, amplificatore di tensione B.F. (accoppiamento a resistenza-capacità), amplificatore finale di potenza;

tensione di accensione			90	V
corrente di accensione			0,05	A
coeff. amplif.	65			
resist. normale		60.000	60.000	Ω
imp. carico an.	200	17	17	kΩ
res. cat. autopol.	300	300	300	Ω
pot. di uscita		0,25	1,2	W

2. - Nella fig. 1 è dato lo schema elettrico del trasmettitore radiofonico, unitamente all'elenco del materiale e ai dati costruttivi degli induttori e dei trasformatori di modulazione e di alimentazione. L'X Mitter comprende uno stadio di potenza, modulato per variazione di tensione anodica e di griglia-schermo (tubo RL12P35) eccitato da un generatore piezoelettrico (tubo 6V6). Per l'indicazione strumentale di funzionamento e di messa a punto è previsto un milliamperometro commutabile sul circuito di griglia e su quello catodico dello stadio di potenza. In quest'ultima posizione si eseguisce l'accordo del circuito di carico (L2, C7) e del circuito di aereo (L4). Escludendo quest'ultimo si raggiungeranno le condizioni di accordo in corrispondenza alla minima deviazione strumentale. L'accordo del sistema radiante corrisponde all'accoppiamento L2, L3 che occorre stabilire in modo da ottenere un aumento di corrente catodica durante la modulazione.

Il modulatore è previsto ad entrata per microfono a cristallo. Il tubo T3 preamplificatore di tensione è seguito da due tubi 6C5, operanti per l'inversione elettronica della tensione di comando dello stadio finale.

Dopo una vita nobilissima di affetti e di lavoro, cessava di battere, il 21 gennaio, il cuore generoso di

SALVATORE TERMINI

padre amatissimo del perito industriale radiotecnico Giuseppe Termini.

La Direzione, l'Amministrazione, la famiglia tutta de l'« Antenna » si associano al cordoglio del carissimo collaboratore.

SEMPLICE MODIFICA DA APPORTARE AI NORMALI TESTER PER AUMENTARNE IL CAMPO DI MISURA

di Amelio Pepe

6223/2

E' noto a tutti coloro che usano, per il loro lavoro, un tester di media possibilità (cioè con strumento da 1 mA fondo scala che si può ritenere sia di gran lunga il più diffuso per l'impiego corrente) la difficoltà di misurare resistenze di alto valore.

Infatti, montando un ohmetro con uno strumento da 1 mA fondo scala e utilizzando come sorgente di tensione la solita piletta da 4,5 V, (metterne di più è un assurdo, sia per l'alto costo che per la breve durata, anzi sarebbe bene eliminarla, sostituendola con un alimentatore CA e raddrizzatore) il valore massimo, leggibile, non supera in pratica i 100 chiloohm, poichè la corrente che circola nello strumento è di

$$4{,}5/(100.000+4.500) = 4{,}5/104.500 = 0{,}043 \text{ mA}$$

e lo spostamento della lancetta è di 4,3/100 di scala.

Per una scala di 60 mm di sviluppo, lo spostamento è di appena 2,58 mm dall'inizio.

Valori di resistenze più elevati sono difficilmente distinguibili tra loro; lo 0,50 megaohm si confonde con lo 0,75 e anche col megaohm stesso. Come si vede, risulta impossibile misurare in tutto un campo molto importante, dai 100 chiloohm ai 2 megaohm.

Con una semplice modifica al tester (illustrata in fig. 1) è possibile, invece, costruirsi addirittura un megaohmetro, utilizzando il voltmetro in CA del tester stesso. In questo modo noi possiamo far funzionare lo strumento come Ohmetro alimentato a 120, 160 oppure 220 volt. La portata sarà, come è logico, proporzionale alla tensione di alimentazione. Per esempio, alimentando con 160 V e supponendo che il raddrizzatore assorba la corrente di 1 mA, la resistenza per tarare il fondo scala sarà di:

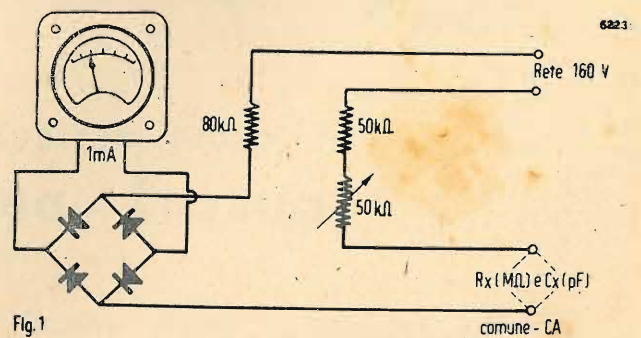



Fig. 1

$$160/0{,}001 = 160.000 \text{ ohm}$$

e si faranno 130.000 ohm fissi e 50.000 ohm variabili per la regolazione fondo scala.

Leggeremo con questo sistema:

100 chiloohm a:
$160/(100.000+160.000) = 160/260.000 = 615$ microampere pari a 615/1000 di scala;

500 chiloohm a:
$160/660.000 = 242$ microA, pari a 242/1000 di scala;

1 megaohm a:
$160/1.160.000 = 138$ microA, pari a 138/1000 di scala;

2 megaohm a:
$160/2.160.000 = 74.2$ microA, pari a 742/1000 di scala;

5 megaohm a:
$160/5.160.000 = 31$ microA, pari a 31/1000 di scala.

Come si vede, si può leggere bene sino a 5 megaohm questa lettura essendo a 1,85 mm dall'inizio scala.

Oltre a questo, lo stesso sistema senza alcuna variante funziona anche da capacimetro, entro la gamma 1000 ÷ 100.000 pF eventualmente aumentabile a mezzo di shunts.

Questo perchè alla frequenza rete (45 cicli) la reattanza dei condensatori compresi nella gamma suddetta è, in ohm, dello stesso ordine di grandezza delle resistenze misurabili sulla stessa gamma.

Come si presenta la distribuzione dei valori sulle scale dei magaohm e dei microfarad. E' conveniente, onde non toccare il quadrante dello strumento, costruire una scala di ragguaglio.

La fig. 2 dà approssimativamente la taratura della scala del megaohmetro e capacimetro.

In effetti il raddrizzatore assorbe più di 1 mA, e siccome è difficile conoscere con precisione l'assorbimento, la taratura necessariamente dovrà essere fatta per confronto, misurando, ad esempio, molte resistenze e molti condensatori di valore noto e segnando sul quadrante la media di tutte le indicazioni lette. *

consigli utili

PER VARIARE IL GUADAGNO DI UN AMPLIFICATORE PROPORZIONALMENTE AL VALORE DELLA TENSIONE D'ENTRATA

E' noto che è possibile variare il guadagno in un amplificatore in maniera proporzionale alla tensione di entrata; un simile processo, che prende il nome di *espansore di volume*, funziona su un principio inverso al CAV amplificato.

Uno schema molto consigliato è il seguente tratto dal « Radiotron Designer's Handbook » della RCA.

Fig 1

I risultati sono molto buoni purchè non si superi per l'ingresso una tensione di 0,25 volt efficaci; per tensioni maggiori l'entità della distorsione diviene apprezzabile. La 1612 è una valvola equivalente alla 6L7 ma in una costruzione speciale non microfonica. *

LA **R. S. T.** INFORMA LA SUA AFFEZIONATA CLIENTELA CHE NON CONTA PIÙ TRA LE SUE RAPPRESENTATE LA DITTA **I. C. E.**

indirizzi utili

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIOAPPARECCHIATURE

ADEX « Victor » Via Aldo Manunzio 7 - Tel. 62334 - Vernici, Adesivi, Cere, Compound.

Applicazioni Piezoelettriche Italiane Via Donizzetti, 45, Milano.

A.R.S. - C.so Sempione 23 bis, Torino.

ARTELMA - Articoli elettroindustriali di M. Annovazzi - Via Pier Capponi, 4, Milano, Tel. 41-480. - Filo smaltato, filo litz, conduttori.

AVIDANO Dott. Ing. - Via Bisi Albini, 2, Milano, Tel. 693502 - Trsfornatori ed altoparlanti.

B.C.M. BISERNI & CIPOLLINI - MILANO - Corso di Porta Romana, 96, Telefono 578-438.

C.R.E.M. - s. r. l. - Commercio Radio Elettrico Milanese - Via Durini, 31, Milano, Tel. 72-266 - Concessionaria esclusiva condensatori **Facon.**

C.R.E.S.A.L. di Salvadori Poggibonsi - (Siena) Gruppi A.F.

DINAMID Cordine per indice radioscala - Via Novaro, 2 - Affori (Milano) - Telefono 698104.

ENERGO - Via Padre Martini, 10, Milano, Tel. 287-166 - Filo animato in lega di stagno per saldature radio.

FARINA - Via A. Boito, 8, Milano, Tel. 86-929, 153-167.

FRATELLI GAMBA - Via G. Dezza, 47, Milano, Tel. 44-330.

Soc. F.R.E.A. - Forniture Radio - Elettriche Affini - Via Padova, 9, Milano, Telef. 280-213 283-596.

A. G. GROSSI - Viale Abruzzi 44, Milano, Tel. 260697 - Scale parlanti.

I.C.A. - Vernici striroliche - Via Braga 1, tel. 696546, Milano.

RINALDO GALLETTI - Impianti Sonori - C.so Italia 35, Tel. 30580, Milano.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

MARTINI ALFREDO - Corso Lodi, 106, Milano, Tel. 577-987 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

M.E.R.I. - Materiale Elettrico Radiofonico indicatori - Viale Monte Nero, 55, Milano, Tel. 581-602.

ORGAL RADIO - Viale Monte Nero 62. Milano. Tel. provv. 580442.

DINO SALVAN - Ingegnere Costruttore Nuova radio - Milano, Via Torino 29, Tel. 16901 - 13726.

RADIO D'ANDREA Via Castelmorrone 19 Milano. Tele. 266-688 - Scale parlanti a 2, 4, 6 gamme.

PEVERALI FERRARI - C.so Magenta 5, Milano, Tel. 86469.

RADIO Dott. A. BIZZARRI - Via G. Pecchio, 4, Milano (Loreto), Tel. 203-669. - Ditta specializzata forniture per radioriparatori ed O. M.

REFIT - Milano, Via Senato 22, Tel. 71083 - Roma, Via Nazionale 71, Tel. 480678 - 44217.

ROMUSSI (DITTA) - Via Benedetto Marcello, 38, Milano, Tel. 25-477 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

SAMPAS - Via Savona, 52, Milano, Tel. 36-336 - 36387.

S.A.T.A.N. - Soc. An. Trasformatori al neon - Via Brera 4, Milano, Tel. 87965.

TERZAGO - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 690-094 - Lamelle per trasformatori e per motori trifase e monofase.

TRANSRADIO - Costruzioni Radioelettriche di Paolucci & C. - Piazzale Biancamano, 2 - Milano, Tel. 65-636.

VILLA RADIO - Corso Vercelli, 47, Milano, Tel. 492-341.

VORAX S. A. - Viale Piave, 14, Milano. Tel. 24-405.

AVVOLGIMENTI

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

BOBINATRICI - AVVOLGITRICI

CALTABIANO Dott. R. - Radio Prodotti - Corso Italia, 2, Catania - Rappresentante Bobinatrici Landsberg.

COLOMBO GIOVANNI - Via Camillo Hajech, 6, Milano, Tel. 576-576.

DICH FEDERICO S. A. - Industria per la fabbricazione di macchine a Trecciare - Via Bellini, 20, Monza. Tel. 36-94.

FRATTI LUIGI - Costruzioni Meccaniche Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

GARGARADIO di Renato Gargatagli - Via Palestrina, 40. Milano, Tel. 270-888.

HAUDA - Officine Costruzione Macchine Bobinatrici - Via Naviglio Alzaia Martesana, 110 - (Stazione Centrale) - Milano.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

PARAVICINI Ing. R. - Via Sacchi, 3, Milano, Tel. 13-426.

TORNITAL - Fabbrica Macchine Bobinatrici - Via Bazzini, 34, Milano, Telefono 290-609.

CONDENSATORI

ELETTRO INDUSTRIA - Via De Marchi, 55 Milano, Tel. 691-233.

I.C.A.R. INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI RADIOELETTRICHE - Corso Magenta, 65 - Milano - Tel. 82870.

MICROFARAD - Fabbrica Italiana Condensatori - Via Derganico, 20, Milano, Tel. 97-077 - 97-114.

P.E.C. - Prodotti Elettro Chimici - Viale Regina Giovanna, 5, Milano, Tel. 270-143.

COSTRUTTORI DI APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE

A. L. I. - Ansaldo Lorenz Invictus - Via Lecco, 16, Milano, Tel. 21-816.

ALTAR RADIO - Azienda Livornese Telegrafica Applicazioni Radio di Romagnoli e Mazzoni - Via Nazario Sauro, 1, Livorno, Tel. 32-998.

A.R.E.L. - Applicazioni Radioelettriche - Via Privata Calamatta, 10, Milano, Tel. 53-572.

A.R.S. - C.so Sempione 23 bis, Torino.

ASTER RADIO - Viale Monte Santo, 7, Milano, Tel. 67-213.

C. G. E. - Compagnia Generale di Elettricità - Via Borgognone, 34 - Telegr.: Milano, Tel. 31-741 - 380-541 (Centralino).

C.R.E.A.S. - Costruzioni Radio Elettriche Applicazioni Speciali - Via G. Silva, 39, Milano, Tel. 496-780.

DUCATI - Società Scientifica Radio Brevetti Ducati - Largo Augusto, 7, Milano, Tel. 75-682-3-4.

ELECTA RADIO - Via Andrea Doria, 33, Milano, Tel. 266-107.

EVEREST RADIO di A. Fiachi - Via Vitruvio, 47, Milano, Tel. 203-642.

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI - Sesto S. Giovanni, Milano - Casella Postale 3400

I.C.A.R.E. - Ing. Corrieri Apparecchiature Radio Elettriche - Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

IRRADIO - Via Dell'Aprica, 14, Milano, Tel. 691-857.

LA VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA MARCONIPHONE - (S.A.) Via Domenichino, 14, Milano, Tel. 40-424.

MAGNADYNE RADIO - Via Avellino, 6, Torino.

MELI RADIO - Piazza Pontida, 42, Bergamo, Telefono 28-39 - Materiale elettrico radiofonico e cinematografico.

M.E.R.I. - Materiale Elettrico Radiofonico Indicatori - Viale Monte Nero, 55, Milano, Telefono 581-602.

M. MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

NOVA - Radioapparecchiature Precise Piazza Cavour, 5, Milano, Tel. 65-614 - Stabilimento a Novate Milanese, Tel. 698-961.

« OMNIA » ELETTRO RADIO - Via Albertinelli 9, Milano.

O. R. E. M. - Officine Radio Elettriche Meccaniche - Sede Sociale Via Durini, 5, Milano - Stabilimento in Villa Cortese (Legnano) - Recapito Commerciale provvisorio, Corso di Porta Ticinese, 1, Milano Tel. 19-545.

PHILIPS RADIO - Via Bianca di Savoia, 18-20, Tel. 380-022.

RADIO GAGGIANO - Officine Radioelettriche - Via Medina, 63, Napoli, Tel. 12-471 - 54-448.

RADIO PREZIOSA - Corso Venezia, 45, Milano, Tel. 76-417.

RADIO SCIENTIFICA di G. LUCCHINI - Negozio, Via Aselli, 26, Milano, Tel. 292-385 - Officina, Via Canaletto, 14, Milano.

S.A.R.E.T. - Società Articoli Radio Elettrici - Via Cavour, 43, Torino.

S. A. VARA - Via Modena, 35, Torino - Tel. 23-615.

SIEMENS RADIO - S. per A. - Via Fabio Filzi, 29, Milano. Tel. 69-92.

SOCIETA' NAZIONALE DELLE OFFICINE DI SAVIGLIANO - Fondata nel 1880 - Cap. 100.000.000 - Dir.: Torino, C.so Mortara 4, tel. 22370 - 22470 - 22570 - 23891 - teleg.: Savigliano Torino.

TECNORADIO - Via Melzi 30, Somma Lombardo (Varese).

TITANUS RADIO - Fabbrica Ricevitori Amplificatori Strumenti Radioelettrici - Piazza Amendola 3, Milano.

UNDA RADIO S. p. A. - Como - Rappresentante Generale Th. Mohvinckel - Via Mercalli, 9. Milano, Tel. 52-922.

U.R.E. - Universal Radio Electric - Via Vecchietti 1, Firenze - Esclusivista Italia - Estero: M.A.R.E.C., Via Cordusio 2, Milano.

WATT. RADIO - Via Le Chiuse, 61, Torino, Tel. 73-401 - 73-411.

DIELETTRICI, TUBI ISOLANTI - CONDUTTORI

C.L.E.M.I. - Fabbrica Tubetti Sterlingati Flessibili Isolanti Via Carlo Botta, 10, Milano, Tel. 53-298 50-662.

MICA - COMM. Rognoni - Viale Molise, 67, Milano, Tel. 577-727.

FONORIVELATORI - FONOINCISORI DISCHI PER FONOINCISORI

CARLO BEZZI S. A. ELETTROMECCANICA - Via Poggi 14, Milano, Tel. 292-447 - 292-448.

D'AMIA ing. Fonoincisori « DIAPHONE » - (brev. ing. D'Amia) - Corso Vitt. Emanuele, 26, Tel. 74-236 - 50-348.

SOC. NINNI & ROLUTI - Corso Novara, 3. Torino, Tel. 21-511 - Fonoincisori Rony Record.

S.T.E.A. - Dischi - Corso G. Ferraris, 137, Torino, Tel. 34-720.

GRUPPI DI ALTA FREQUENZA E TRASFORMATORI DI MEDIA FREQUENZA

BRUGNOLI RICCARDO - Corso Lodi, 121 - Milano - Tel. 574-145.

SERGIO CORBETTA (già Alfa Radio) Via Filippo Lippi, 36 - Milano - Tel. 268-668.

CORTI GINO - Radioprodotti Razionali - Corso Lodi, 108, Milano, Tel. 572-803.

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

RADIO R. CAMPOS - Via Marco Aurelio, 22, Milano. Tel. 283-221.

TELEJOS RADIO - Ufficio vendita in Varese, Via Veratti, 4 - Tel. 35-21.

VERTOLA AURELIO - Laboratorio Costruzione Trasformatori - Viale Cirene, 11, Milano. Tel. 54-798.

IMPIANTI SONORI-RIPRODUTTORI TRASDUTTORI ELETTRO-ACUSTICI E ALTOPARLANTI - MICROFONI CUFFIE ECC.

BOLFIN RENATO - Radioprodotti do. re. mi - Piazzale Aquileja, 24, Milano, Tel. 498-048 - Ind. Telegr. Doremi Milano.

HARMONIC RADIO - Via Guerzoni, 45, Milano, Tel. 495-860.

M. MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

A. FUMEO S. A. - Fabbrica Apparecchi Cinematografici Sonori - Via Messina, 43, Milano, Tel. 92-779.

SUGHERIFICIO AMBROSIANO - Via Antonini 20, Milano, Tel. 33075 - Settori e guarnizioni per altoparlanti, ecc.

ISOLANTI PER FREQUENZE ULTRA ELEVATE

IMEC - Industria Milanese Elettro Ceramica - Ufficio vendita: Via Pecchio, 3, Milano, Tel. 23-740 - Sede e Stabilimento a Caravaggio, Tel. 32-49.

LABORATORI RADIO SERVIZI TECNICI

JOLY ALDO - Verrés (Aosta).

ROCCHI FERNANDO - Piazza del Ferro 1-4 - Tel. 25049 - Genova. Laboratorio specializzato per qualsiasi taratura e collaudo su ricevitori, trasmettitori, strumenti di misura.

RAPPRESENTANZE ESTERE

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

STRUMENTI E APPARECCHIATURE DI MISURA

AESSE - Apparecchi e Strumenti Scientifici ed Elettrici - Via Rugabella, 9, Milano, Tel. 18-276 - Ind. Telegr. AESSE.

BELOTTI S. & C. S. A. - Piazza Trento, 8, Milano - Telegr.: INGBELOTTI-MILANO - Tel. 52-051. 52-052, 52-053, 52-020.

ELETTROCOSTRUZIONI - Chinaglia - Belluno, Via Col di Lana, 22, Tel. 202, Milano - Filiale: Via Cosimo del Fante, 9, Tel. 36-371.

FIEM - Fabbrica Strumenti Elettrici di misura - Via della Torre, 39, Milano, Tel. 287-410.

G. FUMAGALLI - Via Archimede, 14, Milano, Tel. 50-604.

INDUCTA S. a R. L., Piazza Morbegno, 5, Milano, Tel. 284-098.

MANGHERINI A. - Fabbrica Italiana Strumenti Elettrici - Via Rossini, 25, Torino, Tel. 82-724.

MEGA RADIO di Luigi Chiocca - Via Bava, 20 bis, Torino, Tel. 85-316.

OrIM - Ing. Pontremoli & C. - Corso Matteotti, 9, - Milano, Tel. 71-616 - Via Padova, 105, Tel. 285-056.

S.E.P. - Strumenti Elettrici di Precisione - Dott Ing. Ferrari, Via Pasquirolo, 11, Tel. 12-278.

TELAI CENTRALINI ECC.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto. 1, Milano. Tel. 691-198.

TRASFORMATORI

AROS Via Bellinzaghi, 17, Milano, Tel. 690-406.

BEZZI CARLO - Soc. An. Elettromeccaniche - Via Poggi, 14, Milano, Tel. 292-447, 292-448.

ALFREDO ERNESTI - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 24-441.

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Redioelettriche - Piazzale 5 Giornate, 1, Milano, Tel. 55-671.

L'AVVOLGITRICE di A. TORNAGHI, Via Tadino, 13, Milano.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

S.A.T.A.N. - Soc. An. Trasformatori al neon - Via Brera 4, Milano, Tel. 87965.

S. A. OFFICINA SPECIALIZZATA TRASFORMATORI - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 691-950.

VERTOLA AURELIO - Laboratorio Costruzione Trasformatori - Viale Cirene, 11, Milano, Tel. 54-798.

VALVOLE RADIO

FIVRE - Fabbrica Italiana Valvole Radioelettriche - Corso Venezia, 5, Milano, Tel. 72-986 - 23-639.

PHILIPS RADIO S.p.A. - Milano, Viale Bianca di Savoia, 18, Tel. 32-541

Stampato dalla TIPEZ - Milano per conto della Editrice IL ROSTRO, Via Senato 24 . Milano - Responsabile LEONARDO BRAMANTI - Autoriz. Pref. 043/10381

CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S. T. E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

LARIR
LABORATORI ARTIGIANI RIUNITI INDUSTRIE RADIOELETTRICHE
PIAZZALE 5 GIORNATE, 1 - MILANO - TELEFONO 55.671